

re

11/99

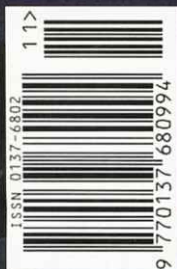
cena 5,40 zł

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

Najlepsze programy zaczynają się zawsze wtedy, kiedy akurat muszę wyjść.



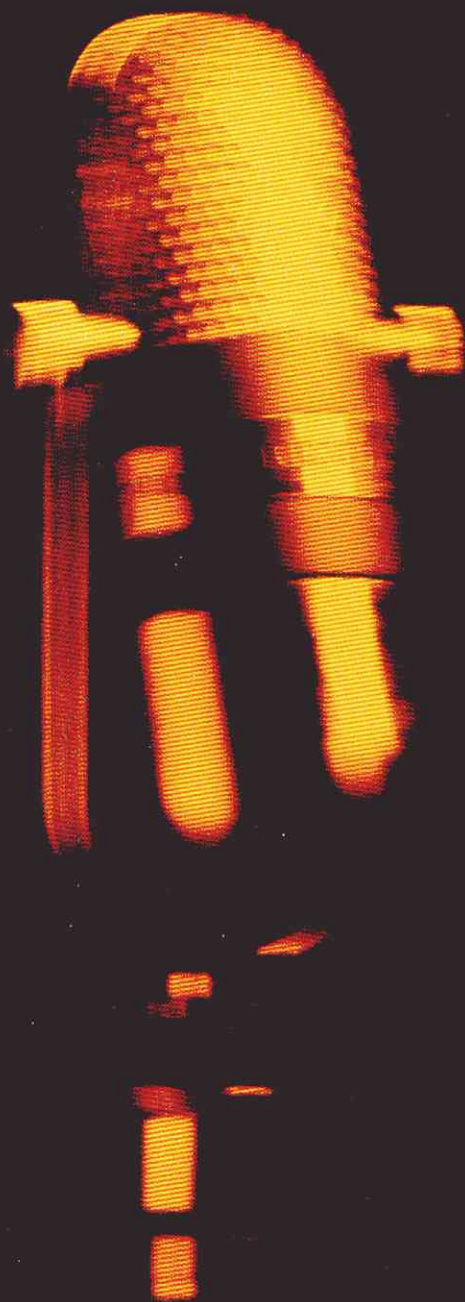
Ale teraz już nic mi nie umknie! Wysokiej klasy 6-głowicowy magnetowid HiFi stereo trzyma za mnie rękę na pulsie. I to jak! Funkcja Tape Manager'a umożliwia zapis 150 taśm z filmami w pamięci biblioteki. Genialnie! Jakość obrazu, za sprawą układu Crystal Clear Video, jest najwyższa z możliwych, a do tego mam pełną kontrolę sterowania jaką daje funkcja JogShuttle. Duży komfort i sama przyjemność!

www.philips.com


PHILIPS

Odkryjmy lepszy świat

słuchaj i podziwiaj



- cyfrowy dźwięk stereofoniczny HiFi NICAM • Jog Dial • Video Doctor - system samodiagnostujący
- obsługa w języku polskim • menu obrazkowe na ekranie TV • przygotowany do problemu roku 2000
- system ShowView • 6 głowic • OPR - system poprawy jakości obrazu

Magnetowid stereo HiFi NICAM



Najmądrzejsi są ludzie





Wydawca: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
02-032 Warszawa,
tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01,
tel. (0-22) 875 06 48

e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl/radioelektronik

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: red. nac. – dr inż. Michał Nadachowski,
z-ca red. nac. – mgr inż. Jerzy Justat,
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz,
Eugenia Grudzińska,
mgr inż. Leszek Halicki, dr inż. Krzysztof Jellonek,
inż. Janusz Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopusznik, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: mgr inż. Mirosław Gieroń,
mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Dział reklamy: Ewa Wiśniewska, Teresa Budka
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Współtwórcy tytułu "Radioelektronik Audio Hi-Fi Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy
sobie prawo skracania i adiacji nadestanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich uspra-
wnień zamieszczonych w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video"
mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb.
Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalno-
ści zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości
lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku
Audio-Hi-Fi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu
zgody Redakcji.

Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1999 r.

Druk:
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 5,40 zł

Na okładce: Reklama firmy Philips

MICROCHIP

PIC16C505 – 12 portów I/O, programowanie w układzie
PIC16F87X – pamięć programu FLASH
PIC16HV540 – zasilanie 9+12 V
PIC16F62X – pamięć programu FLASH

MCP2510 – kontroler szyny CAN 2.0B
MCP809/810 – resety
MCP60X – wzmacniacze operacyjne

GAMMA
01-772 Warszawa
ul. Sady Żoliborskie 13A

tel./fax (0-22) 663-83-76,
663-98-87
e-mail: info@gamma.pl
www.gamma.pl



Z KRAJU I ZE ŚWIATA

2



ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Przyrządy do pomiaru ciśnienia	
tętniczego krwi	7
Elektroniczne karty identyfikacyjne	10
Elektronika na granicy (2)	12
Współpraca przetwornika a/c z komputerem	14
Bezpieczniki topikowe	16



RÓŻNE

Pola elektromagnetyczne a zdrowie (2) ..	18
"Archeologia" elektroniki (2)	20



Z PRAKTYKI

Wskaźnik mocy wyjściowej wzmacniacza	
akustycznego	22
Słowniczek skrótów i nazw obcojęzycznych ..	23
Wskaźnik poziomu sygnału	24
stereofonicznego	24
Stroik do gitary z układem PLD	26



PODZESPOŁY

AD7874 – czterokanałowy, 12-bitowy	
próbkujący system zbierania danych	29
Zastosowania układu CD4046	31



ELEKTRONIKA W PRZEMYSŁE I LABORATORIACH

Pomiary rezystancji izolacji	
w teorii i praktyce (2)	33



PORADNIK ELEKTRONIKA

Nomogram do wyznaczania reaktancji	
cewki i kondensatora	36



TELEKOMUNIKACJA

Warsztaty na temat roku 2000	
w telekomunikacji	40
Podwójny nastuch CB-radia	41



SCHEMATY I SERWIS

Wzmacniacz Mistral brytyjskiej firmy	
LFD-AUDIO	42



OD I DO CZYTELNIKÓW

Uniwersalny stabilizowany zasilacz	
"wtyczkowy"	43



AKTUALNOŚCI

Przegląd odtwarzaczy DVD	46
Mikrowieże i zestawy mikro	50



POZNAJEMY SPRZĘT

Przeboje IFA (1)	54
Media w samochodzie	56
Wzmacniacz PMA 1500	58
System dźwięku kinowego – SDDS	60
JVC-MD5 Boombaster	61
Hybrid – wzmacniacz lampowo-	
tranzystorowy firmy Ancient Audio	62



OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Yeep – odtwarzacz MP3 firmy Samsung ...	63
---	----



PORADY

Aktywny subwoofer z głośnikiem	
Peerless Sub 220 HP	64

DRODZY CZYTELNICY

Listopadowy numer naszego miesięcznika, który macie przed sobą – to urozmaicona mozaika ciekawych tematów, a także wyniki dwóch konkursów z nagrodami – wakacyjnego i jesienno-

Wiadomo, że najważniejsze jest zdrowie. Dlatego poświęcamy ostatnio trochę miejsca przyrządom do diagnostyki medycznej. Tym razem przedstawiamy zasadę działania i budowę miernika ciśnienia krwi – przyrządu, z którym (oczywiście poza termometrem) mamy najczęściej do czynienia zarówno u lekarza jak i w warunkach domowych. Z innego artykułu dowiadujemy się, czy szkodliwe jest promieniowanie elektromagnetyczne z kuchenek mikrofalowych i innych urządzeń, jakie normy obowiązują w tej dziedzinie i jak ograniczać wpływ pól elektromagnetycznych na człowieka.

Prezentujemy kilka układów do samodzielnego wykonania. Zwróćcie uwagę zwłaszcza na kolejny "projekt na weekend" – stroik do gitary z układem PLD, a także wskaźniki: mocy wyjściowej wzmacniacza akustycznego oraz poziomu sygnału stereofonicznego.

W dziale "Informacja o podzespołach" opisywaliśmy już kilka najnowszych układów firmy Analog Devices. Teraz przedstawiamy czterokanałowy system zbierania danych. Jest to pierwszy układ scalony zawierający w jednej strukturze przetwornik a/c i cztery układy śledząco-próbkujące. Możliwe jest więc jednoczesne próbkowanie czterech sygnałów z bardzo dobrą zgodnością czasową. W niektórych zastosowaniach (np. w fazoczułych hydrolokatorach) właśnie ta dobra jednoczesność próbkowania ma ważne znaczenie.

Inny ciekawy temat to elektroniczne karty identyfikacyjne. Znane są od dawna, od 1974 roku, ale obecnie obserwujemy żywiołowy rozwój ich zastosowań. Bezpieczniki w formie przepalającego się drutu (czyli topikowe) wymyślił je i opatentował Edison, blisko sto lat temu. Wszyscy je świetnie znamy, ale czy wszystko o nich wiemy? Poruszamy ten temat, aby wiedzę o bezpiecznikach uzupełnić.

Najbliższą przyszłość rejestracji obrazu i dźwięku określają z pewnością urządzenia do odtwarzania płyt DVD, zamieszczamy ich kolejny przegląd. W miarę rozpowszechniania się DVD, maleją ceny tych urządzeń i stają się one dostępne także dla klientów mniej zasobnych. Znajdziecie także między innymi rynkowy przegląd mikrowież oraz opis nowości z Wystawy Radiowej w Berlinie (IFA 99).

Zachęcam wszystkich do prenumeraty naszego miesięcznika. W sytuacji, gdy kioski są po brzegi wypełnione popularnymi magazynami kolorowymi, pojawiają się trudności z zakupem takich specjalistycznych periodyków jak nasz. Najpewniejszym i najtańszym sposobem regularnego otrzymywania pisma jest więc prenumerata. Dodatkową atrakcją są nagrody ufundowane przez redakcję i współpracujące z nami firmy. Listę nagród zamieszczamy wewnątrz numeru.

Redaktor Naczelny

M. Nadulowski

Te

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

NOWY MIERNIK PARAMETRÓW SIECI ELEKTRYCZNYCH

Słoweńska firma Metrel produkuje nowoczesne przyrządy pomiarowe o bardzo dobrych parametrach. Godną uwagi nowością jest miernik parametrów sieci elektrycznych typu Eurotest 61557 (fot.). Ten mikroprocesorowy przyrząd zawiera wiele zupełnie nowych rozwiązań, z których 5 jest objętych patentami. Eurotest 61557 zapewnia wykonanie pomiarów wszystkich parametrów sieci elektrycznych przewidywanych europejską normą EN 61557. Można nim mierzyć m.in. rezystancję uziemienia (metodą klasyczną, a także z użyciem cęgów prądowych bez konieczności rozpinania połączeń odgromowych), rezystywność gruntu, rezystancję izolacji, prądy upływu i obciążenia, moc, energię i $\cos \Phi$. Przyrząd służy też do sprawdzania ciągłości przewodów ochronnych, trasy ułożenia instalacji elektrycznej i kierunku wirowania faz. Można nim sprawdzać wiele parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD. Miernik Eurotest 61557



ma ogółem 26 różnych funkcji pomiarowych. Miernik automatycznie porównuje wyniki pomiarów z ustalonymi granicami – górną i dolną. Jest wyposażony w wizualne i akustyczne sygnały ostrzegawcze. W pamięci można zapisać wyniki 3000 pomiarów. Z komputerem współpracuje przez łącze szeregowe RS-232. Ma duży podświetlany wyświetlacz LCD umożliwiający na odczyt w ciemnościach. Eurotest 61557 jest zasilany baterią (4 x 1,5 V), waży 2,1 kg. Importerem aparatury firmy Metrel jest MERSEWIS (tel./fax 22-8314256). (mn)

SKLEP INTERNETOWY

Po firmie Grundig firma Konsbud Audio otworzyła sklep internetowy. Można dokonać w nim zakupu słuchawek, mikrofonów firmy Sennhauser i zestawów głośnikowych oraz multimedialnych firmy Jamo. Są zdjęcia do większości produktów i oczywiście ceny. Do sklepu można wejść bezpośrednio (<http://sklep.konsbud-audio.com.pl>) lub poprzez stronę internetową firmy Konsbud Audio. (pj)



HIOKI 3453 – NOWY MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI

Japońska firma HIOKI wprowadziła niedawno na rynek miniaturowy miernik rezystancji izolacji z odczytem cyfrowym. Przyrząd umożliwia pracę przy czterech wybieranych skokowo statycznych napięciach próby: 125, 250, 500 i 1000 V. W zależności od wartości ustawionego napięcia mierzy on rezystancję izolacji do: 40 M Ω (125 V), 2000 M Ω (250 V), 2000 M Ω (500 V) i 4000 M Ω (1000 V) z szybkością 2 pomiary/s i z automatyczną zmianą zakresu pomiarowego. Mierzy też napięcie przemiennie do 600 V i rezystancję (pomiar niskonapięciowy) do 400 Ω , sprawdza ciągłość obwodu sygnalizując ten stan akustycznie. Dzięki funkcji komparatora można wybrać rezystancję izolacji odniesienia z dość obszernego zbioru wartości dyskretnych. Rezystancją odniesienia może też być wyświetlony wynik pomiaru. Wynik operacji porównania komparatora jest sygnalizowany zarówno optycznie (wyświetleniem odpowiedniego komunikatu) jak i akustycznie. Pamięć przyrządu umożliwia zapamiętanie do 20 zestawów danych pomiarowych rezystancji, zawierających również wartość napięcia pomiarowego. Zapamiętane dane można w każdej chwili przywołać na ekran. Duży, podświetlany ekran ciekłokrystaliczny przyrządu wyświetla wartość rezystancji rów-



no w sposób cyfrowy (maksymalne wskazanie 4000) jak i analogowy, wykorzystując do tego celu bargraf. Oprócz tego na ekranie są wyświetlane: wybrana wartość napięcia próby, nastawiona wartość rezystancji odniesienia a także różne symbole i komunikaty. Przyrząd ma niewielkie wymiary (155x98x80 mm) i masę (ok. 500 g). Jest zasilany z czterech baterii alkalicznych LR6. Dystrybucję przyrządu prowadzi firma Labimed z Warszawy, tel. 0-22 642 16 23; 642 19 73. (lh)

SPECJALNA OFERTA! PRENUMERATA na 2000 rok

2 numery gratis
dla osób kontynuujących
prenumeratę z 1999 roku
tylko **58,80 zł** za cały rok

1 numer gratis
dla nowych prenumeratorów
64,80 zł za cały rok

PORÓWNAJ

5,90 zł – cena kioskowa w 2000 r.
DLA PRENUMERATORÓW:
4,90 zł – STALI CZYTELNICY
5,40 zł – NOWI CZYTELNICY
TO SIĘ OPŁACA !!

Każdy, kto **ZAPRENUMERUJE** nasz miesięcznik
na 2000 rok i **odpowie**
na pytanie konkursowe, zamieszczone
na przekazie obok, **weźmie** udział w losowaniu

ATRAKCYJNYCH NAGRÓD



➔ Miernik uniwersalny CHY 175C – 13 funkcji
pomiarowych, 30 podzakresów, pomiar pojem-
ności do 20 mF, częstotliwości do 15 MHz

Zabezpieczenia 500 V na R, Dioda, Buzzer, Logika, f(Hz).
Certyfikat Głównego Urzędu Miar



➔ 3 zestawy głośników PC Works
FourPointSurround firmy Creative
Labs wytwarzających dźwięk

otaczający (3D). Zestaw składa się z czterech głośników
satelitarnych oraz głośnika niskotonowego i jest przeznaczony
do obsługi gier i programów korzystających z EAX i DirectSound
oraz wykorzystujących wyjście czterokanałowe.



evatronix
sztuka komputerowego tworzenia

➔ Wersja ewaluacyjna pakietu
oprogramowania firmy Protel - 20 szt.



➔ 5 zestawów demonstracyjnych firmy ZILOG

Janbit



➔ Wersja ewaluacyjna pakietu
oprogramowania OrCAD – 20 szt.
➔ DAQ Designer – pakiet
dla automatyków – 20 szt.



KONSUD
Spółka z o.o.

➔ HD 495 Silver – wysokiej klasy przewodowe dynamicz-
ne słuchawki firmy Sennheiser w nowej srebrnej linii wzor-
niczej. Dźwięk w słuchawkach charaktryzuje się pełnym ba-
sem i dobrą dynamiką. Parametry: pasmo przenoszenia
17-23 000 Hz, zniekształcenia <0,2%, charakterystyka SPL
106 dB, masa ok. 140 g, 3 m przewód dołączeniowy



ODCINEK DLA WPLACAJĄCEGO	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod) (miejscowość)	
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
Oplata	
Datownik podpis przyjm.	

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod) (miejscowość)	
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
Oplata	
Datownik podpis przyjm.	

ODCINEK DLA BANKU	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod) (miejscowość)	
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
Oplata	
Datownik podpis przyjm.	

ODCINEK DLA POCZTY	
zł	gr
słownie złotych	
Wpłacający NAZWISKO	
IMIĘ	
ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod) (miejscowość)	
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
Oplata	
Datownik podpis przyjm.	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-MOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-MOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-MOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-MOT Sp. z o.o.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy	☐		
kontynuacja	☐		
numer prenumeraty z 1999 roku			
Razem zł			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy	☐		
kontynuacja	☐		
numer prenumeraty z 1999 roku			
Razem zł			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Pytanie konkursowe
Jaki jubileusz obchodzi w bieżącym roku nasz miesięcznik?

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy	☐		
kontynuacja	☐		
numer prenumeraty z 1999 roku			
Razem zł			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy	☐		
kontynuacja	☐		
numer prenumeraty z 1999 roku			
Razem zł			
NIP			
upoważnienie do wystawienia faktury VA ☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			



➔ 10 multimetrów cyfrowych 310S firmy Sattec mierzących napięcie (stałe i zmienne), prąd stały oraz rezystancję. Sprawdzają ciągłość obwodu i testują diody.



➔ 10 popularnych mierników NDN-1830 dla każdego elektronika.



➔ Zasilacz stabilizowany NE-028A sterowany mikroprocesorem. Napięcie 0,1+20 V, regulowane z rozdzielczością 0,1 V. Prąd 0,1+2,5 A. Ograniczenie prądu regulowane z rozdzielczością 0,1 A. Układ sterujący z mikrosterownikiem Atmel AT89C2051.

➔ Mini Video dozór NS-118. Urządzenie służy do nadzorowania obiektów. Może także być wykorzystywane do pilnowania dzieci pozostawionych w pokoju. Jest wyposażone w reflektor na podczerwień oraz mikrofon.



Polska Sp. z o.o.

➔ 6 ładowarek BQ-2FE/1KA z zestawem akumulatorów NiCd P6H. Ładowarka ładuje 4 akumulatory NiCd o pojemności 700 mAh w czasie 3 godzin.



➔ Zestaw 5 kolumn głośnikowych do kina domowego - FB975 o łącznej mocy 500 W. Głośniki wykonano w technice Tri-Cone; głośniki wysokotonowe mają kopułki metalowe stosowane w zestawach wysokiej klasy, głębsze i bardziej donośne basy zapewnia technologia wOOx, gwintowane złącza są pozłacane.

➔ CD-Recorder CDR 770, który nagrywa płyty CD-R i CD-RW. Ma regulację poziomu nagrywania, CD-text - nazywanie ścieżek dźwiękowych, przewijanie tekstu, programowanie 99 utworów, Easy jog-interfejs użytkownika, automatyczną finalizację, odtwarzanie początkowych fragmentów utworów, zdalne sterowanie z funkcją "Standby".

➔ Pilot uniwersalny SBC RU430, który steruje odbiornikami TV, magnetowidami i tunerami satelitarnymi.



➔ Samochodowy radioodtwarzacz kasetowy RC406. Zakresy fal: UKF, średnie, długie. Moc wyjściowa 4 x 30 W. Magnetoфон z autorewersem. Odchylany i zdejmowany przedni panel.



➔ Karta AV Master do komputera. Służy do półprofesjonalnej obróbki filmów i do zastosowań multimedialnych (opis w ReAV Nr 2/97)



➔ Odbiornik telewizyjny
➔ 5 radiomagnetofonów
➔ 20 bezpłatnych prenumerat na rok 2000 (zwrot wpłaconych kwot)

SAMSUNG

→ Miniwieża stereo Max 945 D: odtwarzacz płyt DVD i CD z dekodern Dolby Pro Logic i zmiennicem na trzy płyty CD, magnetofon dwukieszeniowy z układem redukcji szumów Dolby B, tuner radiowy z pamięcią 30 stacji, timer. Moc wyjściowa 180 W (RMS).



SIEMENS

→ Uniwersalne moduły logiczne: LOGO! 230RC (4 wyjścia przekątnikowe 230 V / 8 A) i LOGO! 230RCL (8 wyjść; zekażnikowych 230 V / 8 A)



SONY

→ 2 magnetowidy SLV-SE40E firmy Sony. Magnetowidy mają 4 głowice, dźwięk monofoniczny, mechanizm Smart, system poprawy jakości obrazu Super TriLogic, system programowania z wyprzedzeniem czasowym ShowView, system przesyłania danych z i do telewizora SmartLink, wielojęzyczne OSD.



SOWAR

→ Bezprzewodowy system alarmowy, w skład którego wchodzi: centrala, zasilacz, czujki ruchu i otwarcia, syrena oraz pilot.



TEXT ELECTRONIC

→ 3 dekodery PIP (opisane w nr 9/99 "ReAV")



UNIPROD - COMPONENTS

- Zestaw ewaluacyjny MAX186
- Zestaw ewaluacyjny MAX1403
- Zestaw ewaluacyjny Burr-Brown ADS1213

(sklep przy ul. Grzybowskiej 39 w Warszawie)

VOBIS
MICROCOMPUTER

→ Karta muzyczna do komputera (SB 128 PCI) i zestaw głośników multimedialnych z subwooferem (Magic speaker firmy Samsung).

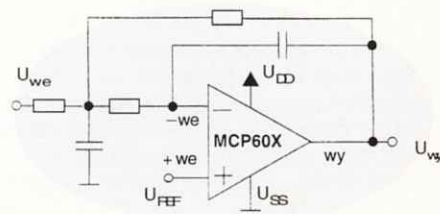
MICROSOFT OFFICE 2000
WCHODZI NA POLSKI RYNEK

Firma Microsoft wprowadziła do sprzedaży polską wersję pakietu Microsoft Office 2000. W pakiecie Office 2000 po raz pierwszy zaoferowano narzędzie do sprawdzania poprawności gramatycznej w języku polskim. Również po raz pierwszy polska wersja pakietu jest wyposażona w narzędzia językowe do dwóch najczęściej używanych języków obcych: angielskiego i niemieckiego. Dzięki nim użytkownicy będą mogli automatycznie sprawdzać poprawność ortograficzną i gramatyczną swoich tekstów oraz dzielić automatycznie wyrazy przy przenoszeniu. Polska wersja językowa oferuje swoim użytkownikom *Kreator Odpowiedzi* po polsku. Pakiet programowy Microsoft Office 2000 po polsku obejmuje pięć zestawów: □ Office 2000 Standard, □ Small Business, □ Professional, □ Office 2000 Premium, □ Office 2000 Developer Tools. Trzy pierwsze wersje zostały wydane w pełni po polsku. Pakiet Office 2000 Premium zawiera dwie

aplikacje w angielskiej wersji językowej: FrontPage 2000 (program służący do tworzenia witryn WWW i administrowania nimi) oraz PhotoDraw 2000 (program do tworzenia grafiki). Pakiet Office 2000 Developer Tools zawiera wszystkie wymienione wcześniej aplikacje znajdujące się w Office 2000 Premium oraz specjalne narzędzia dla programistów do tworzenia rozwiązań bazujących na Microsoft Office 2000. Takie aplikacje jak Microsoft Word 2000, Microsoft Excel 2000, Outlook 2000 (program do obsługi wiadomości i pracy zespołowej), PowerPoint 2000 (program do prezentacji graficznych), Microsoft Access 2000, Publisher 2000, Microsoft Internet Explorer 5.0 (przeglądarka WWW) oraz Microsoft Small Business Tools (zestaw narzędzi dla małych firm) ukazały się w wersji polskiej. Program do tworzenia grafiki PhotoDraw także niedługo ukaże się po polsku. Pakiety rodziny Microsoft Office 2000 mogą być instalowane w komputerach osobistych klasy PC spełniających wymagania systemu operacyjnego Microsoft Windows 95/98 lub Microsoft Windows NT 4.0 z Service Pack 3 lub nowszym. (cr)

NOWE WZMACNIACZE
OPERACYJNE
FIRMY MICROCHIP

Firma Microchip znana z produkcji 8-bitowych mikrokontrolerów jednocukładowych wprowadziła na rynek rodzinę scalonych wzmacniaczy operacyjnych MCP601X. Wzmacniacze, wykonane techniką CMOS, pracują przy zasilaniu niesymetrycznym napięciem od 2,7 do 5,5 V, przy prądzie spoczynkowym zasilania nie przekraczającym 325 μ A i w zakresach: częstotliwości do 2,8 MHz oraz temperatury od -40 do +85 °C. Odnaczają się dużą szybkością działania, dużym wzmocnieniem z otwartą pętlą oraz dużym maksymalnym napięciem wyjściowym wyznaczonym napięciami U_{SS} i U_{DD} (rail to rail output swing). Ponadto minimalne napięcie wejściowego sygnału współbieżnego wynosi 0,3 V poniżej poziomu masy, co predysponuje te wzmacniacze szczególnie do pracy przy zasilaniu niesymetrycznym. Dzięki małemu prądowi spoczynkowemu, wzmacniacze nadają się idealnie do zastosowań w układach zasilanych z baterii, a ze względu na szerokie pasmo częstotliwości – we wzmacniaczach sterujących przetworniki analogowo-cyfrowe. Z kolei wejściowy mały prąd po-



laryzujący tych wzmacniaczy czyni je bardzo przydatnymi w konstrukcji filtrów *antialiasingowych*. Z innych zastosowań należy wymienić: przedwzmacniacze przetwarzające sygnały prądowe z fotodiody na napięcie, filtry analogowe (rys.), układy buforowe czujników, systemy zbierania danych a także notebooki. Wzmacniacze są produkowane w czterech wykonaniach: MCP601 (jeden wzmacniacz operacyjny), MCP603 (również jeden wzmacniacz lecz z funkcją *Chip Select*), MCP602 (dwa wzmacniacze) i MCP604 (cztery wzmacniacze) i są montowane w standardowych obudowach z ośmioma wyprowadzeniami typu PDIP, SOIC, TSSOP (z wyjątkiem układu MCP604 – 14 wyprowadzeń). Dystrybucję wzmacniaczy prowadzi firma Gamma z Warszawy (info@gamma.pl). (lh)

PODZIAŁ HP

Jak już informowaliśmy, koncern Hewlett-Packard zdecydował o wydzieleniu ze swoich struktur nowej, całkowicie niezależnej firmy. W jej skład wchodzi dotychczasowe pionierzy HP: aparaty medycznej i analitycznej, elementów półprzewodnikowych oraz pionierzy aparatury kontrolno-pomiarowej. Nowa korporacja otrzymała nazwę Agilent Technologies i jest największym na świecie producentem aparatury pomiarowej (7 mld USD rocznie). Słowo *agile* oznacza "szybki, dynamiczny", a w nazwie nowej firmy ma wyzna-

Agilent Technologies
Innovating the HP Way

czać kierunek nadchodzących zmian. Szefem korporacji został Ned Barnhold, dotychczasowy szef pionierzy aparatury pomiarowej HP. W Polsce aparaty kontrolno-pomiarowe ze znakiem Agilent Technologies, związane z nią usługi i serwis, będzie dostarczać utworzona specjalnie w tym celu firma AM Technologies Polska. Jej prezesem został Paweł Bachanek, dotychczasowy szef polskiego oddziału aparatury kontrolno-pomiarowej HP. Firma przejmuje również zobowiązania gwarancyjne i pogwarancyjne dotyczące aparatury pomiarowej HP. (mn)



→ Zestaw wysokiej klasy głośników samochodowych SRS 3000 firmy Clarion.

W skład zestawu wchodzi: 2 głośniki wysokotonowe, 2 średniotonowe oraz głośnik niskotonowy o średnicy 30 cm.



Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. (0-22) 840-00-21 w. 295, tel. fax 840-35-89

Advanced Measurement Technologies
AM Technologies

NORTON ANTIVIRUS 2000

Firma Symantec poinformowała o wprowadzeniu na rynek najnowszej wersji oprogramowania antywirusowego Norton AntiVirus 2000. Program ten automatycznie zabezpiecza przed wirusami i innymi niszczycielskimi programami we wszystkich punktach wprowadzania danych do komputera, m.in. przez załączniki do e-maili oraz pliki pobierane z Internetu. Norton AntiVirus 2000 jest jedynym programem antywirusowym łączącym najnowocześniejsze systemy zabezpieczające z najłatwiejszą w użyciu funkcją automatycznego uaktualniania *LiveUpdate*. Norton AntiVirus 2000 ma specjalne funkcje zabezpieczające użytkowników Internetu, np. auto-

matyczne przeglądanie załączników do poczty elektronicznej odbieranej przez aplikacje wykorzystujące protokół POP, takie jak Microsoft Outlook i Outlook Express, Eudora Pro/Lite, Netscape Messenger i Netscape Mail. Poza tym Norton AntiVirus 2000 może teraz samoczynnie usuwać wirusy w skompresowanych archiwach wielopoziomowych, takich jak pliki .ZIP zawarte w innych plikach .ZIP. Norton AntiVirus ma nowy interfejs graficzny wyświetlany przy ostrzeżeniach przed wirusami i przy zamykaniu systemu, dzięki czemu użytkownik uzyskuje lepsze wyjaśnienia niezbędnych działań; zmniejszona została przy okazji liczba konfliktów systemowych. Użytkownik ma teraz także możliwość pełnego wykorzystania myszki. Nowy system

sprawdzenia umożliwia sprawdzanie dysku dokładnie według życzeń użytkownika, ułatwiając konfigurowanie i używanie programu. Norton AntiVirus 2000 jest zgodny programowo z Windows 2000 i Windows 98. Funkcja *LiveUpdate* w pakiecie Norton AntiVirus 2000 ułatwia automatyczne utrzymywanie aktualności systemu ochrony antywirusowej. Po zainstalowaniu oprogramowania na ekranie wyświetlane będą ostrzeżenia przypominające użytkownikom, że ich zbiory definicji wirusów stają się przestarzałe. Do pakietu dołączony jest także modułowy mechanizm o nazwie NAVEX, dzięki któremu Symantec jest w stanie rozsyłać podstawowe zmiany algorytmów wyszukiwania wraz z każdym uaktualnieniem definicji wirusów. (cr)

INTELIGENTNE ETYKIETY PHILIPSA I OMRONA

Firmy Omron Corp. (Japonia) oraz Philips Semiconductors rozpoczęły współpracę w dziedzinie inteligentnych etykiet. Wkładem Philipsa do tej współpracy jest specjalizowany układ scalony I-CODE (o którym pisaliśmy w ReAV 5/99), a Omrona – opracowanie czytników i transponderów pracujących na częstotliwości radiowej w paśmie 13,56 MHz. Nowa technologia jest przeznaczona dla szybko rozwijającego się rynku inteligentnych etykiet, obejmującego obsługę bagażu na lotniskach i paczek w ruchu pocztowym, a także zastosowania w bibliotekach i w handlu detalicznym. Omron, będący liderem

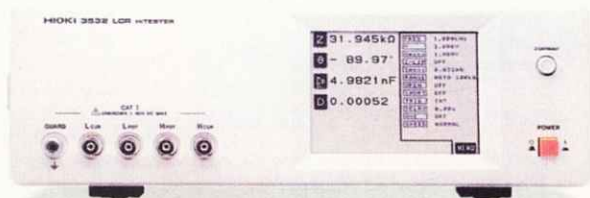


w automatyzowaniu lotnisk, oferuje teraz przedsiębiorstwom lotniczym nowe czytniki sortujące, które mogą być instalowane w istniejących na lotniskach liniach obsługi bagażu. Inteligentne etykiety są tak cienkie, że mogą być wlamowane między warstwy papieru lub plastiku w wywieszkach bagażowych. Są wyposażone w wewnętrzną pamięć zawierającą informacje o bagażu, towarze lub przesyłce. W odróżnieniu od systemów z kodem paskowym, nie jest konieczny bezpośredni optyczny kontakt czytnika i etykiety. Nowe urządzenia zapisu/odczytu obsługują jednocześnie ponad 30 etykiet na sekundę. Tunel sortowania bagażu z układem I-CODE i transponderem 13,56 MHz został pomyślnie przetestowany w Brytyjskich Liniach Lotniczych. (mn)

NOWE MIERNIKI RLC FIRMY HIOKI

Japońska firma HIOKI wprowadziła na rynek nowy model miernika LCR oznaczony numerem 3532 (fot.). Przyrząd mierzy lub oblicza aż 14 parametrów, a w tym: IZL, IYI, θ , Rp, Rs, G, X, B, Cp, Cs, Lp, Ls, D (tg δ), Q. Podstawowa dokładność przycisku wynosi $\pm 0,08\%$, a zakresy pomiarowe trzech głównych parametrów: C – od 0,32 pF do 370 mF, L – od 16 nH do 759 kH i R – od 10 m Ω do 200 M Ω . Użytkownik przyrządu może zmieniać poziom napięcia pomiarowego w zakresie od 10 mV do 5 V (wartość skuteczna) lub prądu pomiarowego od 10 μ A do 100 mA, a także częstotliwość tego sygnału od 42 Hz do 5 MHz, może też wybrać jedną z czterech szybkości pomiaru. Przy największej z nich uzyskuje się wynik już po 20 ms. Wyniki pomiaru są wyświetlane na interaktywnym ekranie dotykowym, przy czym w celu ułatwienia obserwacji, wyniki pomiaru czterech parametrów mogą być jednocześnie wyświetlane w dużym powiększeniu. Ekran dotykowy ułatwia obsługę i całkowicie eliminuje z płyty czołowej przyrządu przyciski i pokrętki. Do innych funk-

cji ułatwiających obsługę przyrządu należą: komparator, pamięć (30 zestawów danych pomiarowych łącznie z nastawami komparatora), pomiar na tle składowej stałej (prądowej lub napięciowej, z użyciem specjalnego modułu), port I/O (m.in. do zdalnego sterowania przyrządem), opcjonalny interfejs GPIB i RS-232C, wyjście na drukarkę. Wraz z modelem 3532, firma HIOKI wprowadza na rynek jego wersję oznaczoną 3522. Przyrząd ten różni się od wersji 3532 możliwością pomiaru przy stałym napięciu lub prądzie pomiarowym (DC) oraz innym zakresem częstotliwości pomiarowych: od 1 mHz do 100 kHz. Również nieco inny jest zakres pomiaru pojemności: od 0,32 pF do 1 F. Oba przyrządy oferuje na rynku polskim firma Labimed: 02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22, tel/fax 642-16-23, tel. 642-19-73. (lh)

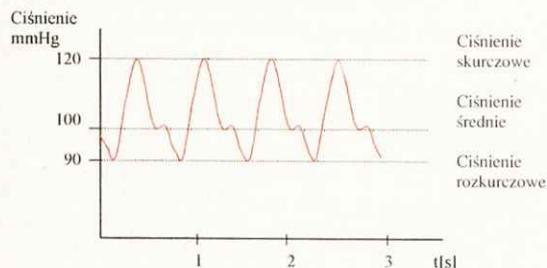


- Czujniki wilgotności
- Przetwornica napięcia 12 V/220 V
- Ochrona przed zakłóceniami z sieci zasilającej
- Akumulatory do sprzętu elektronicznego
- Projektory – przegląd
- Procesory dźwięku

PRZYRZĄDY DO POMIARU CIŚNIENIA TĘTNICZEGO KRWI

Kontynuujemy cykl artykułów o elektronicznych przyrządach do diagnostyki medycznej. Pomiar, z którym chyba najczęściej mamy do czynienia - nie tylko u lekarza, ale także w warunkach domowych - to pomiar ciśnienia tętniczego krwi. Opisujemy metody, a także przyrządy elektroniczne służące do tych pomiarów.

Pomiar ciśnienia tętniczego krwi daje cenne informacje diagnostyczne, niezbędne przy ocenie stanu zdrowia człowieka. Ciśnieniem tętniczym nazywamy siłę wywieraną przez krew na jednostkę powierzchni tętnicy. Podczas pracy serca ciśnienie tętnicze krwi zmienia się w pewnych granicach (rys.1). W momencie skurczu lewej komory osiąga wartość maksymalną, określaną jako ciśnienie skurczowe P_s . Natomiast podczas rozkurczu lewej komory ciśnienie jest najniższe, jest to ciśnienie rozkurczowe



Rys. 1. Zmiany ciśnienia tętniczego podczas pracy serca

P_d . Zmiany ciśnienia następują w rytm fali tętna, można powiedzieć, że ciśnienie skurczowe przypada na szczyt fali tętna, a ciśnienie rozkurczowe na dolinę fali tętna. Różnicę między ciśnieniem skurczowym a rozkurczowym nazywa się amplitudą ciśnienia lub ciśnieniem tętna. Wynik pomiaru przeważnie podaje się w postaci P_s/P_d (120/90 mmHg). Jako dodatkowy parametr wprowadza się ciśnienie średnie P_m , ma ono małe znaczenie w medycynie, rzadko podaje się je jako wynik pomiaru, jest jednak ważne w prezentowanej metodzie pomiaru i stanowi podstawę do wyliczenia ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. Ciśnienie średnie nie jest średnią arytmetyczną i nie przypada w połowie odległości między ciśnieniem skurczowym a rozkurczowym, spowodowane jest to tym, że rozkurcz komory serca jest dłuższy od skurczu. Ciśnienie średnie można wyliczyć ze wzoru:

$$P_m = P_d + 0,4(P_s - P_d) \quad (1)$$

Można je również przedstawić jako średnią geometryczną:

$$P_m = \sqrt{P_s \cdot P_d} \quad (2)$$

Współczynnik 0,4 we wzorze (1) zależy od częstości pracy serca. Jeżeli tętno spada poniżej 60 uderzeń na minutę (bradykardia), współczynnik zmniejsza się do wartości 0,3 i poniżej. W przypadku wzrostu tętna powyżej 140 uderzeń na minutę (tachykardia), współczynnik wzrasta i może przekroczyć 0,5 [1].

Metody pomiaru

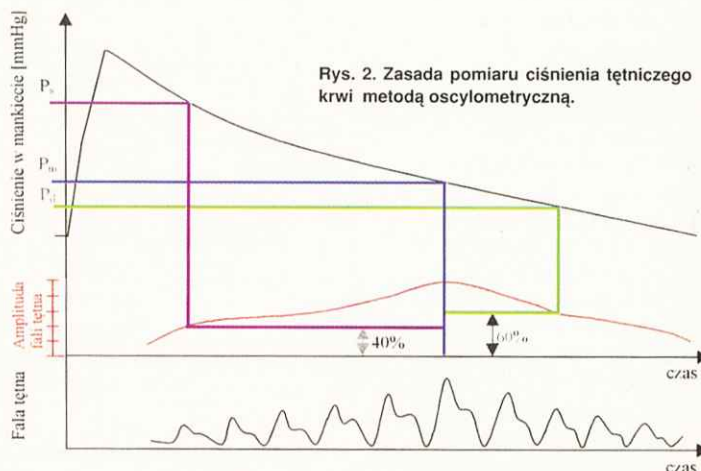
Zasadniczo metody pomiaru ciśnienia krwi można podzielić na dwie grupy: pomiary bezpośrednie i pomiary pośrednie.

Metody bezpośrednie można stosować tylko w warunkach szpitalnych, a powszechnie stosuje się metody pośrednie. Polegają one na analizie charakterystycznych sygnałów zarejestrowanych podczas obniżania ciśnienia w mankiecie pneumatycznym, od poziomu powyżej ciśnienia skurczowego do poziomu poniżej ciśnienia rozkurczowego. Upust powietrza przeprowadza się z szybkością 2-3 mmHg/s. Mankiet umieszczany jest najczęściej na ramieniu pacjenta, można również założyć go na udo lub przedramię.

Jedną z pośrednich metod pomiaru ciśnienia tętniczego jest metoda osłuchowa. Najprostszym rodzajem tej metody jest wysłuchiwanie tonów Korotkowa w zgięciu łokciowym podczas upuszczania powietrza z mankieta.

W czasie wysłuchiwania tonów Korotkowa można wyróżnić pięć faz:

- I. Faza – pojawienie się słabych tonów o charakterze stuków, których głośność stopniowo wzrasta w miarę upuszczania powietrza.
- II. Faza – w tej fazie tony przybierają charakter szmeru lub świstu.
- III. Faza – tony stają się "chropowate" i ich intensywność wzrasta



Rys. 2. Zasada pomiaru ciśnienia tętniczego krwi metodą oscylometryczną.

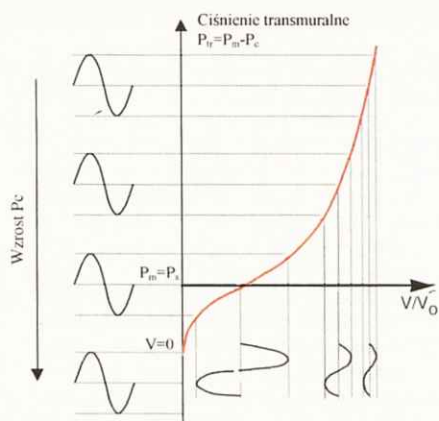
IV. Faza – moment, gdy tony nagle ulegają ściszeniu, stają się miękkie, stłumione.

V. Faza – jest to poziom ciśnienia, przy którym słyszy się ostatni ton, po którym następuje całkowite zniknięcie tonów.

Ciśnienie skurczowe odpowiada pierwszemu słyszalnemu tonowi Korotkowa, czyli I fazie. Ciśnienie rozkurczowe przypada u dzieci na IV fazę, a u dorosłych na V fazę. Tony Korotkowa mają względnie małą częstotliwość. Można je wykrywać za pomocą odpowiedniego mikrofonu umieszczonego w mankiecie. Zwykle stosuje się przetworniki o częstotliwości 10÷60 Hz.

Przy zastosowaniu przetwornika o szerszym zakresie częstotliwości 0,1÷200 Hz można zaobserwować trzy niesłyszalne komponenty pojawiające się w postaci zażeń na rejestrowanej fali tętna [1]. Pierwsza z nich o niskiej amplitudzie i częstotliwości pojawia się, gdy ciśnienie w mankiecie jest wyższe od ciśnienia skurczowego. Druga komponenta ma formę trójfazowego załamka, który pojawia się przy ciśnieniu skurczowym a zanika przy ciśnieniu rozkurczowym, trzecia występuje między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym oraz poniżej ciśnienia rozkurczowego. Można więc wyznaczyć ciśnienie skurczowe w momencie pojawienia się drugiej komponenty, a ciśnienie rozkurczowe w momencie jej zaniku. Rutynowo stosowana metoda tonów Korotkowa jest nieskuteczna u pacjentów w szoku i u małych dzieci.

Inną metodą, która zostanie szerzej przedstawiona, jest metoda oscylometryczna. Jest on najłatwiejszą do zautomatyzowania i szerokiego zastosowania. Umożliwia również pomiar u pacjentów w szoku i u małych dzieci. Zasadę pomiaru przedstawiono na rys. 2. Mankiet pompuje się do ciśnienia powyżej ciśnienia skurczowego (tak jak w poprzednich metodach), zazwyczaj jest to poziom 200 mmHg, a w przypadku spodziewanego wysokiego ciśnienia skurczowego do poziomu 300 mmHg. Następnie, podczas obniżania ciśnienia w mankiecie rejestruje się zmiany amplitudy oscylacji fali tętna. Oscylacje te najpierw zaczynają rosnąć, osiągają maksimum a następnie maleją i zanikają. Przy-



Rys. 3. Mechanizm powstawania maksymalnych pulsacji
Objętość naczyniowa względna V/V_0

Tablica 1 Parametry przetwornika ciśnienia MPX 5100			
Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Zakres ciśnienia	P	100	kPa
Napięcie zasilania	V_s	5	V
Prąd zasilania	I_o	7	mA
Napięcie offset	V_{off}	0.2	V
Czułość	V/P	45	mV/kPa

Tablica 2 Parametry przetwornika A/C AD 7895-3			
Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Zakres napięcia wej.	U_{in}	± 2.5	V
Napięcie zasilania	V_s	5	V
Prąd zasilania	I_o	4	mA
Rozdzielczość		12	bitów
Dokładność		± 1	bit
Napięcie odniesienia	U_{ref}	2.5	V
Czas konwersji	t_c	3.8	μs

muje się, że ciśnienie w mankiecie, odpowiadające maksymalnej amplitudzie fali tętna jest równe ciśnieniu średniemu. Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe wyznacza się na podstawie wzoru (1), dzieląc największą amplitudę fali tętna w proporcji 40% i 60%. [1] Na wysokości 40% wyznacza się ciśnienie skurczowe, a na wysokości 60% ciśnienie rozkurczowe. Na podstawie częstości oscy-

lacji w danej jednostce czas można również obliczyć częstość tętna (liczba uderzeń serca na minutę). Występowanie maksymalnych oscylacji w czasie obniżania ciśnienia wynika z nieliniowości charakterystyki: ciśnienie w naczyniu – objętość naczynia krwionośnego (rys.3). Kształt tej charakterystyki określono na podstawie badań eksperymentalnych. Wyznaczono związek między tzw. ciśnieniem transmuralnym (P_{tr} – różnica ciśnienia średniego w naczyniu P_m i ciśnienia zewnętrznego P_c) a objętością naczynia krwionośnego [2].

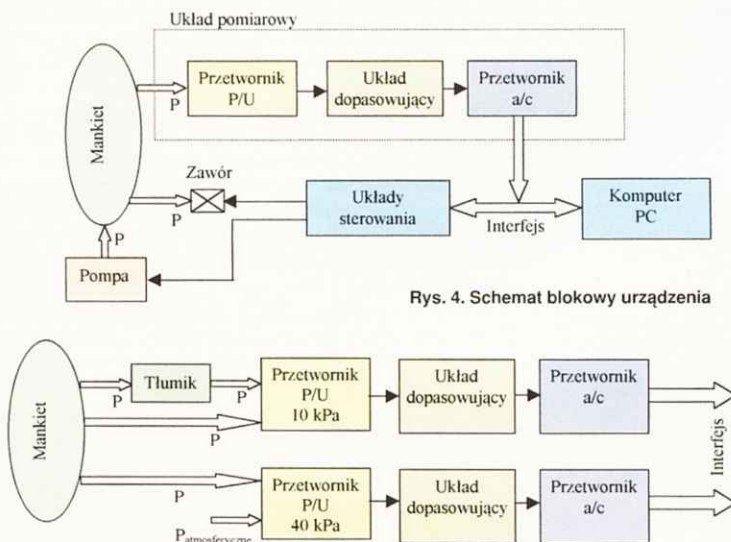
Realizacja urządzenia

Schemat blokowy kompletnego urządzenia w formie przystawki do komputera PC przedstawiono na rys.4. Można również na tej samej zasadzie skonstruować niezależne urządzenie wykorzystując odpowiedni mikrokontroler. Urządzenia tego typu są dostępne na rynku.

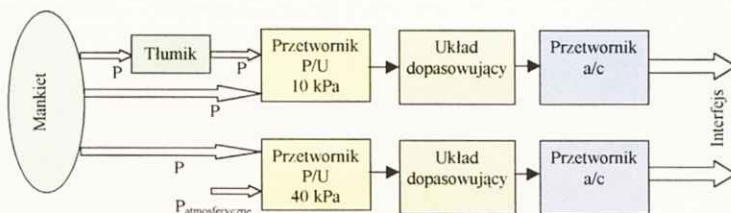
Pomiar rozpoczyna się od napompowania mankieta do poziomu ciśnienia 200 mmHg, następnie wyłącza się pompę, otwiera zawór i rejestruje dane z przetwornika ciśnienia. Zarejestrowane dane są poddawane odpowiedniej obróbce i obliczeniom a następnie prezentowany jest wynik w postaci poziomów ciśnienia skurczowego, rozkurczowego, średniego oraz częstość tętna.

Podstawowym problemem przy pomiarze metodą oscylometryczną jest detekcja amplitudy fali tętna z sygnału otrzymanego z przetwornika P/U. Sygnał pochodzący od

oscylacji jest na poziomie zakłóceń i szumów, należy więc poddać go odpowiedniej filtracji i przetwarzaniu. Można również zwiększyć jego dynamikę przez zastosowanie układu pomiarowego, który będzie wydzieliał z sygnału składową odpowiedzialną za oscylacje. Rozwiązanie takie przedstawiono na rys. 5. W układzie tym różnicowy przetwornik ciśnienia o zakresie przetwarzania np. 10 kPa (75 mmHg) przetwarza składową pochodzącą od oscylacji wywołanych falą tętna. Drugi o zakresie 40 kPa (300 mmHg) przetwarza na sygnał elektryczny dwie składowe: wolnozmienną, zwią-



Rys. 4. Schemat blokowy urządzenia



Rys. 5. Rozwiązanie układu pomiarowego z dwoma przetwornikami ciśnienia

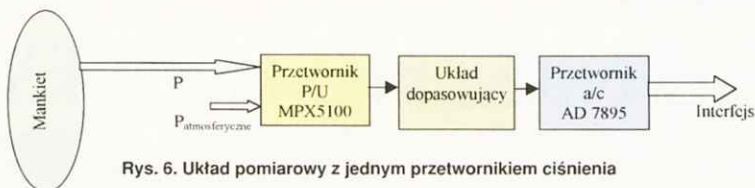
zaną z upustem powietrza i składową oscylacji. Skomplikowana staje się część pneumatyczna układu. Wymagane jest stosowanie tłumika pneumatycznego, który będzie tłumił składową oscylacji i przepuszczał składową wolnozmienną. Wykorzystując oprogramowanie narzędziowe LABWindows CVI, które daje szerokie możliwości w zakresie przetwarzania sygnałów, wystarczy prosty układ pomiarowy przedstawiony na rys. 6, nie wymagający stosowania tłumika pneumatycznego.

Jako przetwornik ciśnienia wykorzystano przetwornik MPX 5100 firmy Motorola. Podstawowe parametry podano w tabelicy 1. Przetwornik a/c to 12-bitowy przetwornik firmy Analog Devices z szeregowym portem SPI (parametry – tabela 2). Komunikacja z komputerem odbywa się za pomocą złącza Centronics. Zasada działania tego typu przetworników a/c oraz sposób komunikowania się z komputerem za pomocą Centronics'a, były opisane w nrze 3/99 w artykule "Spirometr – urządzenie do badania układu oddechowego".

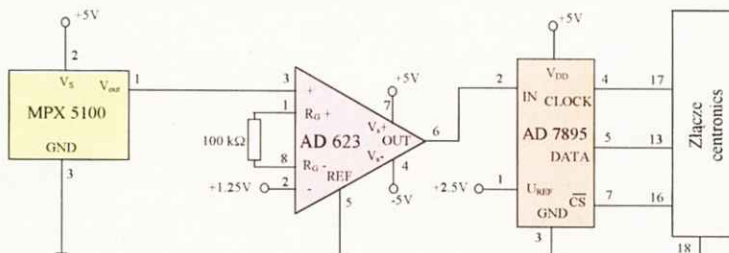
Zastosowany w układzie przetwornik ciśnienia posiada maksymalny zakres przetwarzania do 750 mmHg (1 kPa = 7,5006 mmHg), wykorzystywany będzie zakres do 300 mmHg, przy którym maksymalny poziom napięcia na wyjściu przetwornika będzie wynosił +2,5 V. Zastosowany przetwornik a/c ma zakres napięcia wejściowego od -2,5 V do +2,5 V. Aby nie tracić połowy zakresu przetwarzania przetwornika a/c należy zastosować układ dopasowujący, który będzie przesunął sygnał o -2,5 V oraz wzmacniał go dwa razy. Jednym z rozwiązań jest zastosowanie wzmacniacza operacyjnego (np. AD623 firmy Analog Devices), w którym wzmacnienie ustawiane jest przez zewnętrzną rezystancję (rys. 7).

Przetwarzanie sygnału

Przebieg ciśnienia w mankiecie podczas upustu powietrza jest przedstawiony na rys. 8a. Sygnał jest próbkowany z częstotliwością 100 Hz. Następnie poddany został trzem operacjom, które mają na celu detekcję oscylacji przez wyeliminowanie zakłóceń i składowej wolnozmiennnej. Pierwsza z nich – linearyzacja – polega na podziale przebiegu ciśnienia na 10 odcinków, które aproksymują



Rys. 6. Układ pomiarowy z jednym przetwornikiem ciśnienia



Rys. 7. Schemat przystawki

Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Wzmocnienie	G	$1 + (100k\Omega/R_0)$	
Zakres wzmocnienia		1 - 1000	
Napięcie zasilania	V_s	$\pm 2,5 - \pm 6$	V
Prąd zasilania	I_o	575	μA
Napięcie offset wej.	V_{os1}	200	μV
Napięcie offset wyj.	V_{os2}	500	μV
Pasmo przenoszenia ($G=1$)		800	kHz

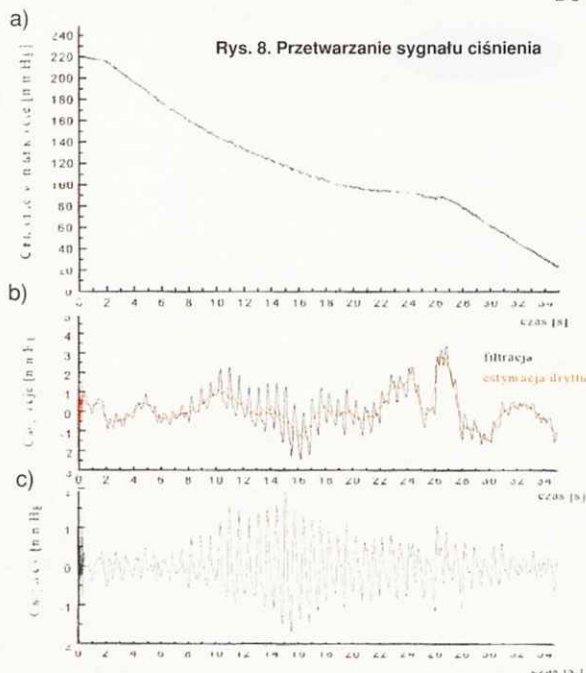
wane są funkcją liniową $y = ax + b$ przy czym a i b wylicza się ze wzorów:

$$a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

$$b = P_2 - a \cdot t_2 \quad (4)$$

w których:

P_1 – wartość ciśnienia (w chwili t_1) na początku aproksymowanego odcinka
 P_2 – wartość ciśnienia (w chwili t_2) na końcu aproksymowanego odcinka
 Następnie przelicza się poszczególne punk-



Rys. 8. Przetwarzanie sygnału ciśnienia

ty przebiegu dla każdego odcinka wg wzoru:

$$P'(t) = P(t) - a \cdot t + b \quad (5)$$

w którym:

$P'(t)$ – wartość przeliczona ciśnienia

$P(t)$ – wartość rzeczywista ciśnienia w chwili t.

Powyższe przekształcenia częściowo eliminują składową wolnozmienną.

W dalszej kolejności przekształcony przebieg poddaje się filtracji. Zastosowano filtr pasmowo-przepustowy o skończonej odpowiedzi impulsowej z oknem Hanninga. Gdy korzystamy z oprogramowania LABWindows CVI cała operacja staje się bardzo prosta,

sprowdza się do wykorzystania dwóch procedur. Pierwsza z nich generuje tablicę ze współczynnikami odpowiedzi impulsowego filtru. Drugą przeprowadza spłot filtrowanego przebiegu i odpowiedzi filtru. Przebieg po przefiltrowaniu przedstawiono na rys. 8b (pasmo filtru 0,5÷4 Hz).

Następnie przeprowadza się estymację dryftu polegającą na liczeniu średniej z przebiegu wokół punktu na określonym odcinku czasu.

Przebieg linii dryftu przedstawiono na rys. 8b, a poniżej na rys. 8c przedstawiono oscylację po odjęciu dryftu. Wyraźnie widać, że maksimum oscylacji przypada między 15 a 16 sekundą. Można również zauważyć wpływ na detekcję fali nierównomiernego upustu powietrza (26 sekund), który wprowadza dodatkowe zakłócenia.

Do rozstrzygnięcia pozostaje problem znalezienia miejsca maksymalnych oscylacji i wyliczenia poziomów poszczególnych ciśnień: skurczowego i rozkurczowego. Jedną z metod jest wyznaczenie pochodnej z krzywej obwiedni oscylacji i obliczenie miejsca zerowego [3]. Metoda oscylometryczna pomiaru ciśnienia tętniczego nie wymaga więc stosowania specjalistycznej aparatury. Za pomocą prostej i taniej przystawki można przystosować komputer PC do pomiaru ciśnienia krwi.

Janusz Paliga

LITERATURA:

- [1]. A. Sapiński: Sfigmomanometria. Nowe techniki mierzenia ciśnienia krwi. Poznań 1991
- [2]. K. Mikołajczyk, T. Pałko: Pomiar ciśnienia tętniczego krwi metodą oscylometryczną. Probl. Techn. Med. 4/89
- [3]. The biomedical engineering. Handbook CRC PRESS 1995
- [4]. John G. Webster: Editor Medical Instrumentation. Application and design. [1998]

ELEKTRONICZNE KARTY IDENTYFIKACYJNE

Elektronicznymi kartami identyfikacyjnymi nazywamy karty zawierające jeden lub więcej układów scalonych. Za początek ery kart elektronicznych uważa się rok 1974, w którym opatentowany został we Francji "niezależny obiekt elektroniczny z pamięcią". Pełny rozwój kart elektronicznych stał się możliwy przede wszystkim dzięki niestępaniu szybkiemu rozwojowi mikroelektroniki, w tym opanowaniu masowej produkcji układów scalonych o dużym stopniu scalenia i niskich kosztach jednostkowych.

Współczesne elektroniczne karty identyfikacyjne mogą zawierać układy

scalone (zwane potocznie czipami) pamięciowe oraz, coraz częściej, mikroprocesorowe. W zależności od sposobu dostarczania energii zasilania oraz doprowadzania sygnałów elektronicznych karty te dzielą się na stykowe i bezstykowe.

Produkcję elektronicznych kart identyfikacyjnych można podzielić na etapy: wytwarzanie modułów zawierających struktury układów scalonych, wytwarzanie arkuszy laminowanych, wykonywanie nadruków i dzielenie na pojedyncze podłoża kart identyfikacyjnych, implantowanie modułu z układami

scalonymi do kart identyfikacyjnych, wstępna personalizacja kart identyfikacyjnych, pakowanie i wysyłka do klienta. Oczywiście etapy te są uzupełniane wieloma operacjami testowania i badań.

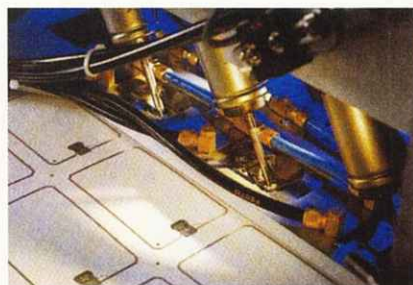
Wytwarzanie modułów (lutowanie i połączenia)

Podstawowym elementem w produkcji elektronicznych kart identyfikacyjnych są moduły zawierające struktury układów scalonych (fot). Moduły te otrzymuje się przez przymocowanie metodą klejenia lub lutowania struktury układów scalonych na odpowiednio ukształtowanej taśmie podłoża, najczęściej metalowej, której części mogą stanowić także elementy styków zewnętrznych karty. Wydajność urządzeń montujących struktury na podłożu wynosi do 5000 lutowań (klejeń) na godzinę. Następnie wykonuje się połączenia pól stykowych układu scalonego z odpowiednimi polami taśmy z przymocowanymi strukturami tych układów. Połączenia wykonywane są za pomocą cienkich drucików ze złota lub aluminium metodą termokompresji lub ultrakompresji, albo za pomocą połączonych obu tych technik - termoultrakompresji. Dla ochrony delikatnych połączeń i struktury układu scalonego moduły są hermetyzowane (po 12 modułów jednocześnie). Tak wykonane moduły poddawane są inspekcji optycznej i testom elektronicznym (po 32 moduły jednocześnie), co gwarantuje poprawność ich późniejszego działania.

Kolejnym etapem procesu produkcyjnego kart elektronicznych jest pokrycie tylnej strony taśmy z modułami taśmą klejącą (laminowanie). Dzięki temu zabiegowi moduł jest chroniony przed wpływem czasu, temperatury i ciśnienia, jakim jest poddawany w dalszych etapach produkcji. Tak przygotowane moduły są gotowe do przekazania na linię montażową kart identyfikacyjnych.

Wytwarzanie arkuszy laminowanych

Specjalne maszyny wytwarzają arkusze najczęściej z (poli)chloru winylu (PVC), z zastosowaniem technologii laminowania. Zapewnia to kartom pożądane właściwości mechaniczne, produkcyjne i estetyczne. Produkcja podłoży laminatowych stanowi łatwy i dający się w sposób ciągły sterować



proces. Na tym etapie na powierzchnię laminatu mogą być nanoszone określone napisy informacyjne. Arkusze są wycinane na części o kształcie gotowej karty identyfikacyjnej. Szybkość wycinania wynosi 15 tys. sztuk na godzinę. Wycięte karty są poddawane 100% kontroli optycznej - odrzucają się karty z wadami mechanicznymi, takimi jak pęknięcia i błędy nadruku.

W rozdzielonych już kartach wykonuje się frezowane otwory na precyzyjne implantowanie w nich modułów z układami scalonymi, które może odbywać się na gorąco, na zimno lub z użyciem ciekłych klejów.

Wstępna personalizacja kart

Ostatnim etapem produkcji kart identyfikacyjnych jest ich wstępna personalizacja. Do układu scalonego lub na pasku magnetycznym, ewentualnie na powierzchni karty zapisywane są informacje o użytkowniku karty, zamieszczana fotografia lub podpis. Na tym kończą się etapy produkcji elektronicznych kart identyfikacyjnych. Różne systemy badania jakości na wszystkich etapach produkcji zapewniają uzyskanie niezawodności i zachowania ekonomiczności produkcji. Gotowe układy są pakowane i wysyłane do użytkownika. Najczęściej jest nim dostawca usług, który po zapisaniu do układów specyficznych informacji (np. informacji odpowiadających wartości pieniężnej, którą użytkownik może spożytkować w korzystaniu z karty bankowej oraz jego kodów zabezpieczających) tworzy produkt gotowy do sprzedaży indywidualnemu użytkownikowi.

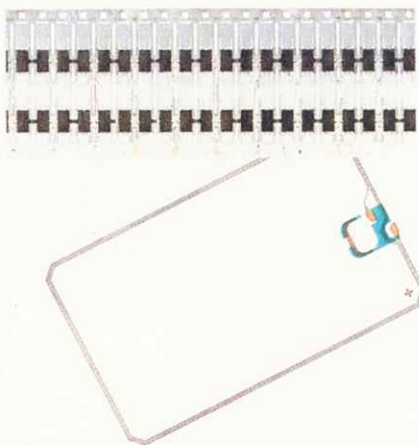
Zaprezentowany skrótowy opis produkcji elektronicznych kart identyfikacyjnych nie jest jedynym rozwiązaniem. Różnice będą występować przy produkcji kart bezstykowych, gdzie nie występują problemy styków elektrycznych, natomiast cechą specyficzną jest zamontowanie, na pewnym etapie, wewnątrz karty pętli indukcyjnej (antenki) służącej do zasilania karty i przekazy-

wania sygnałów elektronicznych. W produkcji mogą występować nowe etapy, a inne pomijane lub inaczej rozwiązywane (np. możliwe jest zastąpienie frezowania otworów pod moduły z układami scalonymi – wycinaniem w arkuszach PVC przed procesem laminowania; zamiast nadruku informacji często są one wytłaczane itd.). Wszystkie te modyfikacje wynikają z wprowadzanego postępu technicznego, potrzeb użytkownika i doświadczeń producenta kart.

Systemy kartowe

Współczesne elektroniczne karty identyfikacyjne, aby należycie spełniały swoją funkcję, muszą działać w określonych systemach. W zależności od przeznaczenia karty, system może być prosty, o zasięgu lokalnym (np. do identyfikacji osób na terenie instytucji) lub bardzo złożony, działający na terenie całego kraju, a nawet o zasięgu światowym (np. systemy płatnicze).

Organizacja rozbudowanego systemu jest przedsięwzięciem trudnym i często wyma-



ga korzystania usług wyspecjalizowanych firm. Oferują one kompleksowe usługi przy opracowywaniu koncepcji systemów kartowych, ich przygotowaniu, wdrożeniu i utrzymaniu, a także współpracują w dalszym rozwoju systemów. Istotnymi elementami, na

które zamawiający tego typu usługi powinien zwracać szczególną uwagę, są: zapewnienie przez usługodawcę wysokiego poziomu bezpieczeństwa przyszłej współpracy wszystkich partnerów wymiany z użyciem kart identyfikacyjnych, poufność przekazywanych danych, dostosowanie do różnorodnych systemów komunikacyjnych i wymagań lokalnych. Ważne są także sprawy wykorzystania już istniejących systemów w firmach oraz elastyczności i modułowości wdrażanych rozwiązań, zapewniające możliwość rozbudowy systemu.

Firmy wspomagające utworzenie takich systemów zapewniają m. in.: opracowanie projektów systemów kartowych, dostawy oprogramowania dostosowanego do potrzeb zamawiającego, wdrożenie, utrzymanie i dalszy rozwój, doradztwo, analizy i ekspertyzy, dostawy urządzeń towarzyszących (np. komputerów, sieci, czytników kart), szkolenia personelu, pomoc w organizacji systemów kartowych dostosowanych do potrzeb lokalnych i współpracy międzynarodowej, rejestrację wydawców kart i inne.

(bm)

Wyświetlacze LCD

Alfanumeryczne od 16 znaków x 1 linia do 40 znaków x 4 linie
Graficzne od 100x64 pkt. do 640x200 pkt.
Graficzne kolorowe 128x128 pkt. (ECB)
Kontrolery, inwertery i części zamienne

Oficjalny dystrybutor:

CompArt International

04-305 Warszawa ul. Hetmańska 35 tel. (022) 6108527 fax (022) 6730242 email: compart@ikp.atm.com.pl

Drukarki termiczne

Nowości:

LTP 1245 - Miniaturowa, bardzo szybka, liniowa drukarka termiczna przeznaczona do urządzeń przenośnych. Szerokość papieru 58mm, zasilanie od 4,2 V do 8.5V, masa 45 g. LTP2000 - seria liniowych, bardzo szybkich drukarek termicznych. Szerokość papieru: 60, 80, 112 mm, zasilanie 24V.

Układy scalone CMOS

Detektory i stabilizatory napięcia
Pamięci, NV RAM, EEPROM i inne
Mikrokomputery jednoukładowe
Zegary RTC
Drivery LCD i TP
Czujniki podczerwieni, czujniki temperatury

SI

Seiko Instruments

ELEKTRONIKA NA GRANICY (2)

Prześwietlarki przesyłek

Do najmniejszych wykrywaczy metali należą też prześwietlarki przesyłek pocztowych. Przykładem jest tu prześwietlarka Scanmail 10K firmy Scanna MSC Ltd. (rys. 8). Służy ona do sprawdzania przesyłek przychodzących do i wychodzących z urzędów wymiany poczty, pakietów przewożonych przez granicę, ale również do np. kontroli poczty przychodzącej i przedmiotów wnoszonych do więzień. Wykrywa w przesyłkach i wnoszonych paczkach drobne przedmioty i opakowania metalowe, np. klucze przekazywane w książkach wypożyczanych z biblioteki, żyłетки зараżone AIDS a schowane pod znaczkami na kopertach, narkotyki owinięte w aluminiową blachę czy folię i umieszczone w książkach, elementy bomb, narkotyki w kapsułkach udających monety, noże, biżuterię itd. – ale ignoruje nieszkodliwe elementy w rodzaju spinaczy do papieru czy zszywek. Ograniczona jest tylko grubość sprawdzanej przesyłki, do ok. 65 mm. Potencjalnie niebezpieczna zawartość wyzwała alarm. Takie właśnie prześwietlarki umożliwiły uchwycenie śladu i schwytywanie Unabombera – amerykańskiego przestępcy wysyłającego przez wiele lat bomby w paczkach pocztowych.

Urządzenia rentgenowskie do kontroli bagażu

Każdy bagaż – ręczny i główny – na lotnisku przechodzi przez kontrolę rentgenowską. Z kontrolą bagażu ręcznego styka się każdy, na ogół w okolicy bramkowego wykrywacza metali i można się temu nawet przyjrzeć, inne urządzenia kontrolują bagaż jadący po przenośniku taśmowym.

W starszych rozwiązaniach stosowano aparaturę rentgenowską do wykrywania przedmiotów metalowych, a głównie ukrytej broni, i czarno-biały ekran w zupełności tu wystarczał. W nowych jest możliwe rozróżnianie obiektów organicznych, nieorganicznych i metalowych, broni i innego przemytu, wyróżniając je kolorem. Można automatycznie odróżnić i podświetlić materiały wybuchowe, a podejrzanym obiektom dokładnie się przyjrzeć, także dzięki stosowaniu monitorów z kartami o wysokiej rozdzielczości (przynajmniej VGA) i możliwości dwu- lub czterokrotnego powiększenia obrazu ("zoom"). Stosowane tu lampy rentgenowskie pracują na ogół pod napięciem

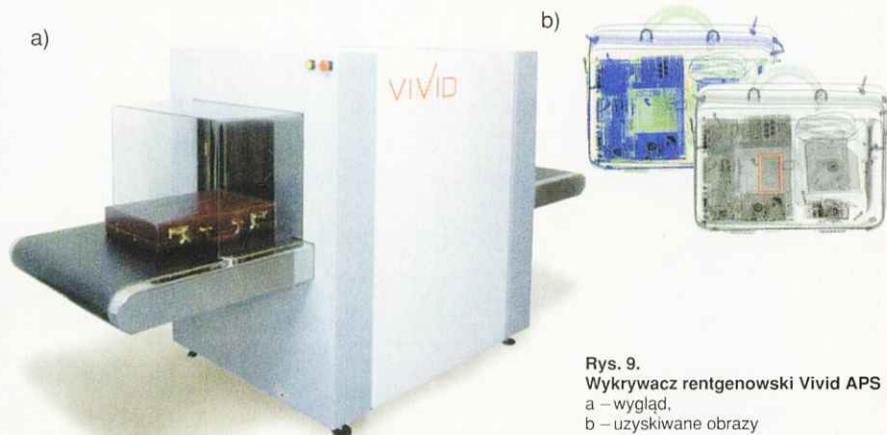


Rys. 8. Prześwietlarka przesyłek pocztowych w akcji

140÷160 kV, w niektórych urządzeniach stosuje się napięcie niższe, nawet 80 kV (np. stołowy Metor-X 10 fińskiej firmy Metorex). Przykładem takiej konstrukcji jest wykrywacz rentgenowski Model APS (rys. 9) amerykańskiej firmy Vivid (Woburn, MA), w Polsce reprezentowanej przez firmę Kauko-Metex z Warszawy. Wykrywacz jest przeznaczony do pracy na lotniskach i w portach morskich. W bazowym trybie pracy informacja podstawowa jest wyświetlana jako czarno-biała, ale wszystko co może przedstawiać zagrożenie jest wyświetlane w kolorze. Powszechny jest też tryb TRIMAT wyświetlania trzech grup materiałów, każda grupa w innym kolorze. Wykorzystuje się tu promieniowanie rentgenowskie o dwóch poziomach energii, a specjalne techniki detekcji są wspierane przez komputerową analizę materiału opartą na sze-

regu jego charakterystyk fizycznych, w tym również liczbę atomową, gęstość i masę. Urządzenie wykrywa nawet materiały zamaskowane czy owinięte innymi, bezpiecznymi materiałami.

Podstawowym warunkiem jest wielkość dawki promieniowania – dobrana tak, aby filmy wiezione w bagażu nie uległy prześwietleniu. Dawniej bywało z tym różnie – autor zna przypadek, kiedy wykrywacz zainstalowany na lotnisku w Hawanie dokładnie wyczyścił turyście wszystkie zdjęcia na ponad 20 naświetlonych filmach z dużej wyprawy po Ameryce Płd. Obecnie obowiązujące przepisy określają, że poziom promieniowania nie powinien przekraczać 0,25 mR (2,5 μ Sv) na jedno badanie, co oznacza, że film o czułości ISO 1600 (33 DIN) może bez zaświecenia przejść taką kontrolę 10-krotnie. I o tym warto pamiętać, jeśli ktoś wy-



Rys. 9. Wykrywacz rentgenowski Vivid APS
a – wygląd, b – uzyskiwane obrazy

berra się np. w dalszą podróż lotniczą z dużą liczbą przesiadek, gdzie takich naświetleń zdarza się więcej, radzimy wywoływać po drodze!

Przeciętna gwarantowana rozdzielczość (w tym modelu – SVGA 1280x1024 piksele, monitor 17") umożliwia wykrycie drutu o średnicy 0,08 mm (gwarantowana – 0,1 mm), można też wykryć istnienie innego materiału schowanego za 25 mm warstwą stali. Model APS jest wyposażony w dwa detektory w kształcie litery L, składające się z 576 detektorów scyntylacyjnych każdy. Układ litery L jest standardem dla tego rodzaju detektorów.

Podobny, ale mniejszy i lżejszy model – Dynavision 910 amerykańskiej firmy Control Screening (Northvale, NJ) – ma przeznaczenie nieco szersze. Stosują go firmy obawiające się zamachów terrorystycznych, biura przyjęć poczty w budynkach rządowych, ambasady, sądy, więzienia oraz ochrona imprez masowych. Kolor jest standardowo określony przez gęstość obiektu (rys. 10), ale w systemie dwóch poziomów energii materiały organiczne są wyświetlane w kolorze pomarańczowym a nieorganiczne w kolorze zielonym i niebieskim. Większość materiałów wybuchowych to substancje organiczne, składające się z pierwiastków o małych liczbach atomowych (poniżej 10) np. wodór, węgiel, azot i tlen. Do tej grupy należy np. popularny Semtex, i te są wyświetlane w kolorze pomarańczowym. Niestety, w tym samym kolorze widać też leki, papier, drewno, plastiki i... wodę, a ocena sytuacji należy do operatora. Materiały zbudowane z pierwiastków o średniej masie atomowej, a także nakładające się na siebie substancje organiczne i nieorganiczne, dają kolor zielony. Metale są wyświetlane w kolorze niebieskim. Kolor materiałów nałożonych na siebie jest określony przez ten, który najsilniej pochłania promieniowanie. W praktyce, średniej grubości warstwa metalu nie uniemożliwia wykrycia ukrytego za nim plastiku. Obraz jest obrabiany przez szybki (40 MHz) DSP (cyfrowy procesor obrazu). Kolor można wyłączyć, pozostaje wtedy 256 poziomów szarości. Dawka promieniowania na jedno badanie wynosi 0,1 mR (miliremów), ale spotyka się też urządzenia o standardowej dawce 0,05 mR (np. Linescan 215 firmy EG&G Astrophysic z Long Beach, CA, USA). Nie wszędzie stosuje się takie duże urządzenia jak opisane wyżej. Potrzebne bywają urządzenia przenośne zasilane zarówno z akumulatorów jak i z sieci. Parametry są z reguły gorsze, ale za to można kontrolę prowadzić wszędzie. Przykładowo, wykrywacz A-500E firmy Vidisco (Izrael) wykrywa



Rys. 10. Zdobranie wnętrza walizki na Dynavision 910

drut $\varnothing$ 0,16, penetruje blachę stalową 7 mm i płytę Al 30 mm. Obraz na czarno-białym monitorze 9" ma rozdzielczość poziomu 768 pikseli, zoom jest dwukrotny a czas



Rys. 11. Prześwietlona bomba rurowa domowej roboty (Vidisco A-500E)

eksponacji regulowany w zakresie 0,1 do 4 s, co odpowiada 4 do 99 impulsów promieniowania X. Przykład prześwietlonej bomby domowej roboty wykonanej z dwucalowej rury wodociągowej przedstawiono na rys. 11. Istnieje obecnie tendencja włączania laptopa jako elementu sterującego i przetwarzającego



Rys. 12. Przenośny wykrywacz rentgenowski z laptopem

jącego dane w przenośnym analizatorze rentgenowskim. Ekran laptopa służy do zobrazowania. Przy powszechnym stosowaniu ekranów LCD TFT o rozdzielczości 800 x 600 pikseli można uzyskiwać zupełnie wystarczającą rozdzielczość systemu – 768 pikseli, czyli 570 linii TV. Wystarczy laptop z Pentium 100 MHz z 16 MB RAM, dostępną pojemnością dysku 540 MB i 1 MB Video RAM. Przykład takiego rozwiązania (foXray) produkcji firmy Vidisco jest przedstawiony na rys. 12. Dzięki zastosowaniu komputera, do wykrywacza można było "wbudować" bibliotekę ponad 1000 standardowych obrazów, automatycznie lub ręcznie porównywanych przez komputer z tym, co widać na ekranie. Oprócz biblioteki jest dokumentacja – każdy obraz można zapamiętać wraz z danymi pasażera, datą i czasem oraz dodatkowym opisem treści przewożonej walizki. Można było też wprowadzić przesuwane po obrazie cyfrowe, płynne zoomowanie w zakresie 30÷250%, a także funkcję *Pseudo Color Mapping* (nadawanie kolorów różnym stopniom szarości). Urządzenie jest przenośne choć na razie z niejakim trudem (18,5 kg w jednej walizce, ale w niej są również 12 V akumulatory, które wystarczają na przynajmniej 3 godziny pracy). Wewnątrz brak generatora promieni X, trzeba go dołączać z zewnątrz. Może to być dowolne źródło, impulsowe lub ciągłe, a operator dobiera liczbę impulsów (1÷99) lub czas ekspozycji. Okazało się też przy okazji, że taki wykrywacz jest doskonałym testerem materiałów konstrukcyjnych (pęknięcia).

Warto jeszcze wspomnieć o obrazowych panelach pamięciowych (ISP, *Image Storage Panel*), stosowanych przy wykrywaczach rentgenowskich. Są to płyty elektroluminescencyjne, które po naświetleniu promieniami X i podłączeniu do źródła napięcia zmiennego 100 do 250 V – 50 do 1000 Hz, pokazują pozytywny obraz badanego obiektu na zielonym tle. Obraz jest jasny (10 dc/m² przy zasilaniu napięciem sieciowym) o rozdzielczości 5 par linii/mm. Obraz pozostaje na ekranie przez co najmniej 24 h w temperaturze 0°C, przynajmniej 30 minut przy 25°C. Trwałość to 200 h wyświetlania, co oznacza np. 2000 obrazów wyświetlanych po 6 minut każdy.

Jeszcze jedną wielką dziedziną zastosowania elektroniki Hi-Tech na granicy jest specjalistyczne wykrywanie narkotyków i materiałów wybuchowych. Temu tematowi poświęcimy oddzielny artykuł. ■

Leon Kossobudzki

Monitor komputera może pełnić funkcję wyświetlacza multimetru

Układ scalony C520D (odpowiednik AD2020) jest 3-cyfrowym przetwornikiem analogowo-cyfrowym. Działa na zasadzie przetwarzania z podwójnym całkowaniem. Dokładny jego opis był podany w ReAV 6/1986. Podano tam zarówno schemat wewnętrzny, zasadę działania, główne parametry układu jak i podstawowe zastosowania. Inne przykłady zastosowań można natomiast znaleźć w ReAV 1/1990 i 5/1995. Były to: termometr elektroniczny i woltomierz jako przystawka do mikrokomputera edukacyjnego CA80. W obu przypadkach dane wyjściowe z przetwornika były doprowadzane do dekodera kodu BCD na kod wskaźnika 7-segmentowego i następnie do wyświetlaczy LED.

Autor proponuje podłączenie tego przetwornika do komputera PC przez port drukarki. Wszystkie wymienione w tabeli 1 sygnały są dostępne pod trzema kolejnymi adresami począwszy od adresu bazowego. W komputerach PC są możliwe cztery adresy bazowe: 0278H, 027FH, 0378H, 037FH. Adres bazowy w naszym komputerze możemy poznać z ramki informacyjnej wyświetlanej przy starcie komputera, a przed startem systemu lub uruchamiając program MSD. W niektórych komputerach adres bazowy można zmieniać w tzw. BIOS-ie.

Rejestry

Omówmy teraz ogólnie poszczególne rejestry. Rejestr jest 8-bitowy (od D0 do D7 – tabela 2). Są to sygnały zasadniczo tylko wyjściowe, jednak w niektórych portach (zależy od typu i producenta) można ich używać także jako wejściowe (o tym w dalszej części). Ustawienie dowolnego bitu tego rejestru powoduje pojawienie się napięcia około 5 V na odpowiadającej mu końcówce portu drukarki. Przykładowo, wykonanie programu:

```
mov dx,0378H
mov al,11110000b
out dx,al
```

spowoduje ustawienie napięcia około 5 V na końcówkach 5 i 6 portu drukarki i napięcia 0 V na końcówkach 2 do 4 tego portu. Sygnał logiczny doprowadzany do portu danych jest zatraskiwany i w związku z tym nie ma potrzeby jego odświeżania. Odczytanie w tym momencie rejestru spowoduje zwrócenie na wyjściu wartości ostatnio zapisanej. Z chwilą wpisania nowej wartości stara jest oczywiście kasowana i tracona.

Rejestr stanu (*Status Register*) zawiera tylko sześć bitów widzianych w odczytanym bajcie (rejestr stanu jest rejestrem tylko wyjściowym)

WSPÓŁPRACA PRZETWORNIKA A/C Z KOMPUTEREM

w kolejności D2, D3, D4, D5, D6 i D7. Pierwsze dwa bity nie są używane i nie są dostępne. Bit D3 nie jest dostępny na złączu DB25 portu drukarki. Logiczna jedynka na tym bicie oznacza, że przerwanie właśnie występuje. Rejestr kontrolny lub sterujący (*Control Register*) zawiera sześć lub siedem bitów: od D0 do D6. Ostatni bit (D7) nie jest używany i nie jest dostępny. Trzy (lub dwa; wyjaśnienie dalej) bity tego portu nie są dostępne na złączu DB25 portu drukarki. Są to bity D4, D5 i D6 używane jako bity sterujące. Dostępne bity od D0 do D3 w rejestrze kontrolnym są w zasadzie używane jako bity wyjściowe, ale można je używać również jako bity wejściowe. Ustawienie bitu (doprowadzenie logicznej jedynki) D4 włącza sprzętowe przerwanie. Jest ono zgłaszane wówczas, gdy stan na linii Ack zmieni się ze stanu wysokiego na niski (przy aktywnych przerwaniach). Numer przerwania (najczęściej 5 lub 7) ustawiany jest w starszych sterownikach za pomocą zworek, a w nowszych (zintegrowanych z płytą główną) w BIOS-ie.

Doprowadzenie logicznej jedynki jako bitu D5 włącza dwukierunkowy tryb pracy (*bi-directional*) dla bitów D0 do D7 rejestru danych. Jest on dostępny niestety tylko w nowszych rozwiązaniach sterowników, często zintegrowanych z płytą główną komputera. W niektórych komputerach dodatkowo, oprócz inicjacji bitem D5, typ portu należy ustawić w BIOS'ie (wybrać wtedy opcję *BI-DIRECTIONAL*). Jeżeli nie ma takiej opcji, port równoległy (drukarki) należy ustawić na *NORMAL*. Dodatkowym utrudnieniem jest fakt, iż niektóre porty dla trybu dwukierunkowego wymagają odmiennej inicjacji. Ustawienie bitu D6 ("1") włącza tryb dwukierunkowy, a ustawienie bitu D5 wyłącza. Jeżeli więc jest używany port drukarki jako dwukierunkowy, należy sprawdzić najpierw sondą logiczną lub woltomierzem czy jest on na pewno w trybie pracy dwukierunkowej.

Jeżeli port w naszym komputerze nie dysponuje trybem pracy dwukierunkowej, to do wprowadzania danych możemy użyć innych sygnałów dostępnych w porcie drukarki. Dysponujemy pięcioma bitami wejściowymi rejestru stanu (*Status Register*) i czterema bitami wyjściowymi rejestru kontrolnego (*Control Register*), które mogą być użyte jako bity wejściowe. Port kontrolny dysponuje wyj-

ściami typu *open collector*. Jeżeli ustawimy na nim wartość xxxx0100 przez wywołanie instrukcji (zapis do portu):

```
mov dx,037AH
mov al,00000100b
out dx,al
```

to ustawimy na końcówkach portu drukarki 1, 14, 16 i 17 stan wysoki. Możemy teraz wymusić stan niski za pomocą dołączonego z zewnątrz układu, a wykonanie instrukcji:

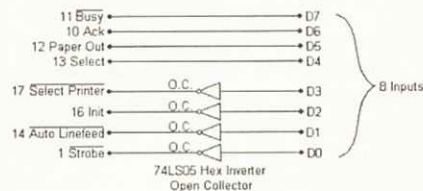
```
mov dx,037AH
in al,dx
```

spowoduje odczytanie ustawionej wartości.

Tabela 1. Opis sygnałów dostępnych na porcie drukarki

Końcówka portu drukarki	Sygnał	Typ sygnału
1	nStrobe	wyjście
2	D0	wyjście
3	D1	wyjście
4	D2	wyjście
5	D3	wyjście
6	D4	wyjście
7	D5	wyjście
8	D6	wyjście
9	D7	wyjście
10	nAck	wejście
11	Busy	wejście
12	Paper Out	wejście
13	On/Off	wejście
14	nAuto LineFeed	wyjście
15	nError	wejście
16	nInit	wyjście
17	nSelect Printer	wyjście
18-25	Gnd	-

n - oznacza, że sygnał jest aktywny jeżeli jest niski

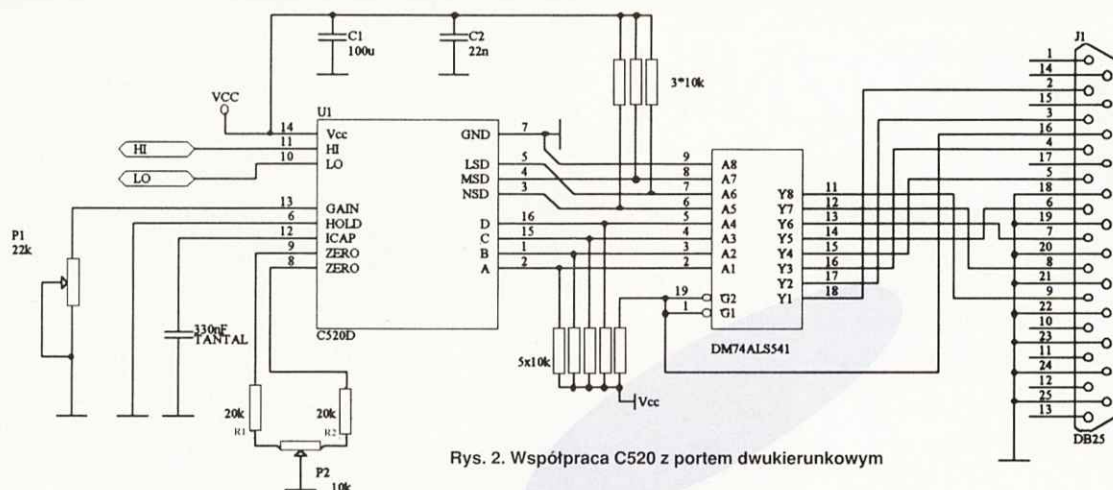


Rys. 1. Port drukarki jako wejście cyfrowe

Przykładowy schemat wykorzystania ośmiu bitów portu drukarki jako wejścia przedstawiono na rys.1. Należy zauważyć, że sygnały *Init* oraz *Busy* występują w negacji. Należy to uwzględnić w oprogramowaniu lub rozbudować wcześniejszy układ o dwa inwertery.

Tabela 2. 8 bitów o kolejności takiej jak bajt rejestru danych (Data Register)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Data Register	np.: 0378H
Busy	Ack	Paper Out	On/Off	Error	IRQ przerwanie	nieużywane	nieużywane	Status Register	0378H+1 = 0379H
nieużywane	bi-directional (tekst)	bi-directional (tekst)	przerwanie (tekst)	Select Printer	Init	Auto Line-feed	Strobe	Control Register	0378H+2 = 037AH



Rys. 2. Współpraca C520 z portem dwukierunkowym

Sposób podłączenia przetwornika

Po tej porcji podstawowych informacji o porcie drukarki w naszym komputerze możemy podłączać do niego różne układy, np. przetwornik C520D.

Użytkownikom używającym portu drukarki (dokładniej: *Data Register*) pracującego w trybie dwukierunkowym zaleca się wykonanie układu z wykorzystaniem bufora 74HCT541. Nie jest on niezbędny do pracy układu, ale jednak sprawia, że port jest bezpieczniejszy. Może się bowiem zdarzyć, że wysyłamy dane do portu i jednocześnie są przekazywane dane z dołączonego układu, co może powodować konflikty, a w ekstremalnych przypadkach uszkodzenie dołączonego układu lub portu. Układ 74HCT541 włącza dostęp do portu w kontrolowanej przez nas programowo chwili, co wyklucza wspomniane wcześniej konflikty. Zamiast układu 74HCT541 można użyć układu 74LS244. Jest on jednak trochę mniej wygodny ze względu na inny rozkład sygnałów na końcówkach.

Jak widać na schemacie (rys.2), włączeniem układu 541 sterujemy z komputera sygnałem *Init*. Został on wybrany z tego powodu, iż po włączeniu komputera jest w stanie logicznej jedynki i pozostaje w tym stanie nawet przy odwołaniach do drukarki z poziomu DOS. Ustawienie logicznego zera na tym wyprowadzeniu tworzy łączę: układ C520D - port drukarki. Możemy wtedy czytać dane z dołączonego układu. W tym układzie resztę pracy wykonuje program. Został on napisany w Turbo Pascal'u*. Mimo wstawki assemblerowej nie powinien sprawić trudności nawet początkującemu programiście. Port zostaje zainicjowany w tryb pracy dwukierunkowej i włączony zostaje układ 74HCT541, a następnie trzy pętle odczytują kolejno trzy wartości (cyfry) wysłane przez przetwornik C520D. Układ 541 zostaje ustawiony w stan trzeci (High Z) i fragment programu w Pascalu wyświetla odczytaną wartość na ekranie komputera. Wyjście z programu następuje po naciśnięciu dowolnego

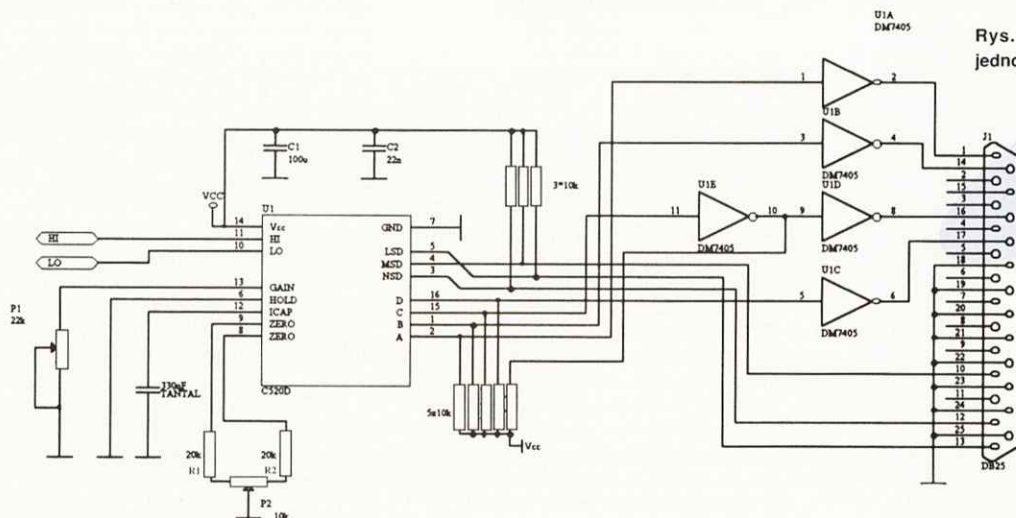
go klawisza. Program jak widać jest bardzo prosty. Dodając przełączanie zakresów za pomocą wolnych bitów rejestru kontrolnego możemy skonstruować wielozakresowy woltomierz.

Wersja układu dla użytkowników nie używających portu drukarki pracującego w trybie dwukierunkowym (rys.3) nie zawiera układu 74HCT541. Zalecane jest jednak zastosowanie umieszczonego na schemacie prostego układu 7405 lub 74LS05, który zawiera sześć inwerterów z wyjściami typu otwarty kolektor. Ponieważ w tym przypadku jest on dołączony do innych sygnałów na gnieździe drukarki, konieczna jest drobna zmiana w oprogramowaniu. Program staje się jeszcze prostszy. W tym przypadku dodając przełączanie zakresów możemy wykorzystać wolne osiem bitów rejestru danych.

Obydwa programy zostały napisane z założeniem, że bazowy adres portu drukarki jest 0378H. Jeżeli ktoś dysponuje portem o innym adresie bazowym, musi dokonać koniecznych poprawek w programie.

Marcin Bielenin

* Obie wersje programu są dostępne na stronie <http://www.pol.pl/radioelektronik/aktualnosci.html>



Rys. 3. Współpraca C520 z portem jednokierunkowym

BEZPIECZNIKI TOPIKOWE

Niepozorny bezpiecznik topikowy jest z nami "od zawsze" – ale czy wiemy o nim wystarczająco dużo?

Bezpiecznik w formie przepalającego się drutu wynalazł i opatentował jeszcze Edison, ten od żarówki. Mimo coraz szerszego stosowania nowych rozwiązań bezpieczników do układów elektronicznych (bezpieczniki polimerowe – artykuł w ReAV nr 11/1998) i ich niewątpliwych zalet, bezpieczniki topikowe to ciągle podstawowy element zabezpieczający układy elektroniczne. I wcale nie sprowadza się to tylko do zwykłego "druć w rurce"; dziś ten odcinek drutu musi spełniać określone wymagania stosownie do parametrów zabezpieczanych układów.

Ogólne informacje

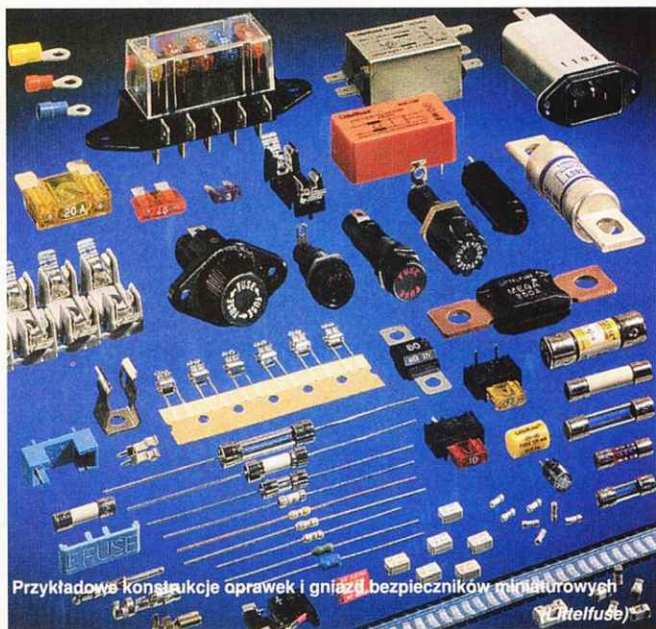
Charakterystyki i parametry bezpieczników topikowych są definiowane w normach międzynarodowych lub krajowych. Na rynku mamy zarówno bezpieczniki topikowe ogólnego użytku jak i specjalizowane, robione do określonego zastosowania czy do określonej technologii produkcji sprzętu. Więcej: zabezpieczenie to nie tylko bezpiecznik, to również jego oprawka, której wpływ na niektóre charakterystyki bezpiecznika jest znaczący. Pewność zadziałania w określonych warunkach przeciążenia oraz zdolność do niezawodnej pracy w wymaganych warunkach środowiskowych różni bezpiecznik dobry od złego, choćby na pierwszy rzut oka wyglądały tak samo. Wszędzie warunkiem koniecznym zapewnienia jakości jest spełnianie przez producenta wymagań certyfikatów ISO 9000.

Zadaniem bezpiecznika topikowego jest rozłączenie obwodu w określonym czasie po przekroczeniu określonego natężenia prądu. Im większy jest prąd w zabezpieczanym obwodzie, tym większe straty spowoduje, tym więc krócej powinien płynąć aż zadziała bezpiecznik. Charakterystyki czasowe są określone w normach międzynarodowych IEC (publikacja 127) oraz amerykańskich (UL198G) i oznaczane na obudowie symbolami literowymi: FF (ultraszybkie), F (szybkie), M (średnie), T (zwłoczne) i T (powolne). Normy te określają również dopuszczalne rozruty czasów zadziałania. Na rys. 1 przedstawiono charakte-

rystyki czasowo-prądowe (znane jako charakterystyki It) poszczególnych grup wg IEC 127, gdzie I_N oznacza prąd znamionowy, a czas zadziałania jest podawany w sekundach lub ich częściach z dopuszczalnym normami rozrutm od t_1 do t_2 . Tam, gdzie występuje duży prąd włączania (np. prostownik z dużą pojemnością filtrującą), potrzebny jest bezpiecznik o charakterystyce T lub nawet TT, aby w odcinku czasowym t_1+t_2 nie przepalił się. Jest oczywiste, że istnieje rozruty charakterystyk między poszczególnymi egzemplarzami bezpieczników o takich samych danych znamionowych, ale mieszczą się one w dopuszczalnym przez normę zakresie. Warto tu zaznaczyć, że parametry wg UL są określane innymi metodami i na ogół nie odpowiadają parametrom wg IEC. Wymiana bezpiecznika 1 A wg IEC na bezpiecznik 1 A wg UL może spowodować duże problemy (1 A wg IEC odpowiada 1,4 A wg UL). Ostrożnie więc z wymianą bezpieczników w sprzęcie amerykańskim! Należy stosować tylko bezpieczniki wg dokumentacji. Można spokojnie przyjąć, że bezpieczniki z całego świata – poza USA i sprzętem pochodzącym z USA – mają parametry definiowane wg IEC.

Parametr I^2t

Miarą energii niezbędnej do przerwania obwodu przez bezpiecznik topikowy jest parametr I^2t , określony przez użyty drut, konstrukcję bezpiecznika i rodzaj wypełnienia. Jest to również miara energii, jaką bezpiecznik "przepuszcza" do zabezpieczanego układu przed przerwaniem obwodu. Ważności tego parametru nie trzeba więc udowadniać. Przy uproszczonym sposobie obliczania parametru I^2t wykorzystuje się krzywą z rys. 1. Przyjmując $I = 10 \cdot I_N$ oraz t jako czas zadziałania przy $10 \cdot I_N$ i mnożąc te wartości przez siebie, uzyskujemy $I^2t = 100 \cdot I_N^2 \cdot t$. Jest to parametr dla stanu przed powstaniem łuku przerywającego obwód, stanowiący ok. 90% całkowitej wartości I^2t . Pozostałe 10% jest określone nie tylko przez bezpiecznik, ale również przez parametry obwodu.



Przykładowe konstrukcje oprawek i gniazd bezpieczników miniaturowych

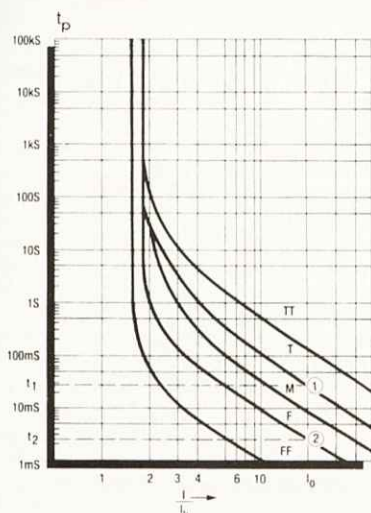
Rezystancja i napięcie

Bezpiecznik topikowy ma pewną rezystancję, na której występuje spadek napięcia. Jest on podawany w katalogach dla prądu znamionowego. Spadek napięcia przy danym prądzie oznacza straty, powodujące nagrzewanie się bezpiecznika. Maksymalna moc trwale wydzielana w bezpieczniku jest podawana w normach (np. IEC, Publikacja 127B z 1985 r.) dla prądu $1,5 I_N$. Pod takim obciążeniem bezpiecznik nie może zadziałać w ciągu 1 godziny. Określona w ten sposób moc nie może jednak przekraczać mocy dopuszczalnej bezpiecznika, określonej wg Publikacji IEC 257. Takie warunki pracy mogą się w praktyce zdarzać. Przykładowo, dla wspomnianego wyżej typu bezpiecznika maksymalny spadek napięcia wynosi od 1500 mV przy 200 mA do 100 mV przy 5 A, a moc wydzielana w bezpieczniku – 1,5 W.

Parametrem oznaczanym na bezpieczniku jest również jego napięcie robocze, które powinno być przynajmniej równe napięciu w zabezpieczanym obwodzie. Oznacza to, że bezpiecznik może przewodzić prąd równy swojemu prądowi maksymalnemu pod warunkiem, że napięcie nie przekracza podanej wartości.

Zdolność rozłączania

Taki sam drut umieszczony w takiej samej obudowie ale wypełnionej różnymi materiałami ma różne parametry rozłączania obwodu. Prosty bezpiecznik z drutem umieszczonym w powietrzu (popularny w układach elektronicznych) ma najmniejszą zdolność rozłączania. Zastosowanie go jako zabezpieczenia w obwodzie sieci może przy zwarciu oznaczać nadmierne obciążenia prądowe, kończące się nawet wybuchem bezpiecznika i niebezpieczeństwem powstania ogniska pożaru. W takich miejscach stosuje się bezpieczniki



Rys. 1. Charakterystyki czasowo-prądowe bezpieczników topikowych

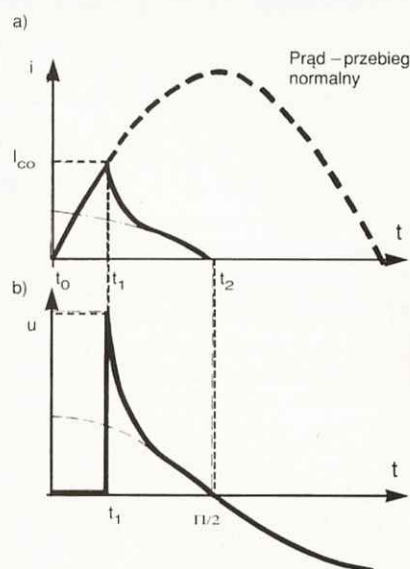
o zwiększonej zdolności rozłączania, z materiałem wypełniającym. Zdolność rozłączania jest podawana w amperach przy napięciu znamionowym, częstotliwości sieci 50 lub 60 Hz i określonym $\cos \phi$, od 0,7 do 1 zależnie od typu i przeznaczenia, wynosząc w bezpiecznikach miniaturowych od paru dziesiątek do paru tysięcy amperów przy napięciu 250 V. Bezpieczniki topikowe mogą podczas zadziałania zachowywać się różnie, w sposób określony przez konstrukcję. Rozróżniamy tu dwa rodzaje zachowania: z ograniczaniem prądu (rys. 2) i bez. Ograniczanie prądu występuje, kiedy w czasie trwania łuku przy rozłączaniu obwodu napięcie na bezpieczniku jest wyższe niż napięcie zasilania, powodując spadek natężenia prądu płynącego w obwodzie (co daje dodatkowe zabezpieczenie układu). Ma to miejsce przy prądach ok. $10 I_N$, kiedy wynoszący ok. 10 ms czas działania staje się porównywalny z półokresem przebiegu napięcia sieci. Jeśli napięcie łuku jest niskie, efekt ograniczania nie występuje. Ciekawym efektem jest efekt starzenia się,

występujący w bezpiecznikach zwłoczných, które poddaje się impulsom prądowym o amplitudzie przekraczającej $1,5 I_N$. Bezpiecznik "ni z tego, ni z owego" przerywa obwód w chwili włączenia, włożenie następnego przywraca normalne działanie układu. Zjawisko to jest funkcją stosunku wartości $I^2 t$ impulsów prądowych do $I^2 t$ bezpiecznika. Przy stosunku wynoszącym 50%, orientacyjna liczba impulsów powodujących przerwę (czyli w praktyce – liczba włączeń) wynosi np. 3000 do 3500.

Konstrukcja i wymiary

Bezpieczniki topikowe do sprzętu elektronicznego różnią się konstrukcją i rozmiarami. Miniaturowe, to popularne 5x20 mm, 5x25 mm oraz 4,5x14,5 i 6,35x31,8 mm (te dwa ostatnie to wymiary wg UL). Subminiaturowe są produkowane na prądy od 2 mA nawet do 15 A zależnie od typu, z przeznaczeniem do automatycznego montażu SMD na płytach lub montażu przewlekane, choć większość rozwiązań ma charakter uniwersalny, umożliwiając stosowanie w specjalnych oprawkach. Rozmiar Midget (10,3x38,1 mm, 100 mA do 30 A zależnie od typu) jest stosowany w sieciowym sprzęcie medycznym, przemysłowym i komputerowym – z reguły w oprawkach. Zdolność rozłączania niektórych typów osiąga tu 200 kA przy 600 V=.

Specjalne konstrukcje są przeznaczone do stosowania w pojazdach samochodowych. Ich napięcia znamionowe wynoszą 32 V, prądy – od 2 do 80 A. Ze względu na niskie napięcia zasilania zabezpieczanych układów charakteryzują się małym spadkiem napięcia – od 225 mV przy 2 A do 100 mV przy 30 A. Oddzielna grupa bezpieczników topikowych jest przeznaczona do zabezpieczania elementów półprzewodnikowych (tyrystorów i triaków, diod, tranzystorów) pracujących w układach mocy. Są to bardzo szybkie bezpieczniki z ograniczeniem prądu, różnej budowy, których prądy znamionowe wynoszą od 1 A do 1 kA. Gniazda bezpiecznikowe mają budowę za-



Rys. 2. Przebiegi prądu (a) i napięcia (b) na bezpieczniku ograniczającym w chwili jego przepalenia.

t_0 – początek przepływu prądu,
 t_1 – przepalenie bezpiecznika,
 t_2 – prąd przestaje płynąć

mkniętą lub otwartą. Gniazda budowy zamkniętej są stosowane tam, gdzie bezpiecznik jest wymieniany przez osoby niewykwalifikowane (użytkowników), zapewniając im najwyższy stopień bezpieczeństwa. Gniazda budowy otwartej instaluje się wewnątrz urządzeń a bezpieczniki muszą być wymieniane przez wykwalifikowany personel.

Gniazda (fot.) muszą spełniać wymagania IEC 127, część 6, pod względem znamionowej mocy dopuszczalnej w określonych warunkach użytkowania, nie powodującej wzrostu temperatury powyżej wartości dopuszczalnej. Dopuszczalne moce wydzielane w oprawkach to 1,6 - 2,5 - 4 W.

Leon Kossobudzki

UNIPROD - COMPONENTS Spółka z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26 tel./fax (032) 238 20 34, 237 64 59
e-mail: uniprod@uniprod.com.pl

Oferujemy podzespoły następujących firm:

- ♦ MAXIM: analogowe układy scalone
- ♦ CIRRUS LOGIC (CRYSTAL)
- ♦ BURR-BROWN: analogowe układy scalone
- ♦ POWER CONVERTIBLES: przetwornice DC/DC
- ♦ ANALOG DEVICES: analogowe układy scalone
- ♦ SMARTEC: czujniki temperatury i wilgotności
- ♦ SEIKO-EPSON: kwarce, zegary RTC
- ♦ POWER TIP: wyświetlacze LCD
- ♦ MOTOROLA, DALLAS SEMICONDUCTORS
- ♦ RAMTRON: pamięci FRAM
- ♦ LITTELFUSE: bezpieczniki i oprawki

www.uniprod.com.pl

POLA ELEKTROMAGNETYCZNE A ZDROWIE (2)

Czy promieniowanie z kuchenek mikrofalowych jest szkodliwe?

Oczywiście tak, jeśli umieścilibyśmy rękę wewnątrz czynnej kuchenki. Na szczęście kuchenki mikrofalowe są tak konstruowane, że można je uruchomić tylko przy całkowicie zamkniętych drzwiczkach. Szczątkowe pole mikrofalowe (o typowej częstotliwości 2,45 GHz), które wydobywa się z czynnej kuchenki na zewnątrz, jest w nowoczesnych i sprawnych kuchenkach zazwyczaj bardzo małe. Jako dopuszczalny poziom gęstości mocy w odległości 5 cm od kuchenki najczęściej przyjmuje się $0,5+1 \text{ mW/cm}^2$ ($5+10 \text{ W/m}^2$). Pamiętajmy jednak, że kuchenka podczas pracy wytwarza w pobliżu również pole M o częstotliwości 50 Hz, które, zależnie od typu kuchenki i użytej mocy, może być dość znaczne ($1+5 \text{ } \mu\text{T}$ w odległości 30 cm).

Do oceny natężenia promieniowania mikrofalowego wokół kuchenki można wykorzystać dostępne, popularne mierniki lub wskaźniki. Te ostatnie mają wymiary typowej karty kredytowej z segmentem paskowym, który się rozjaśnia na długości zależnej od wielkości mierzonego promieniowania (rys. 6.).

Czy promieniowanie z anten radarowych jest szkodliwe?

Skupione przez anteny radarowe wiązki promieniowania mikrofalowego o wysokiej mocy i bardzo wielkiej częstotliwości mogą być bardzo szkodliwe. Na szczęście anten radarowych w domach się nie spotyka, nie buduje się również domów mieszkalnych w ich sąsiedztwie. Promieniowanie mikrofalowe powoduje głównie efekty cieplne, m.in. w oczach. Wykryto również, że radarowe promieniowanie mikrofalowe o często stosowanej częstotliwości 10 GHz (pasmo X) i częstotliwości 24 GHz (pasmo K) może powodować raka jąder u mężczyzn. Na przykład, w badaniach amerykańskich policjantów, którzy stosowali radarowe wykrywacze prędkości pojazdów, wykryto siedmiokrotnie większą zachorowalność na raka jąder.

Jakie są przepisy i normy bezpieczeństwa w zakresie pól EM?

W Polsce, dla środowiska publicznego (narażenia całodobowe) obowiązuje dokument [5], a dla środowiska pracy (narażenia 8-godzinne) dokument [6]. Zgodnie z tymi dokumentami, dopuszczalne wartości natężeń pól są następujące [w nawiasach dla środowiska pracy]:

□ Natężenie pola magnetycznego 50 Hz: $100 \text{ } \mu\text{T}$ ($500 \text{ } \mu\text{T}$)

□ Natężenie pola magnetycznego w zakresie $1+100 \text{ kHz}$:

$12,5 \text{ } \mu\text{T}$ ($12,5 \text{ } \mu\text{T}$)

□ Natężenie pola elektrycznego w zakresie $1+100 \text{ kHz}$:

100 V/m (100 V/m)

Takie same poziomy graniczne dla pól M 50 Hz przyjęto wcześniej w niektórych innych krajach, w oparciu o zalecenia organizacji międzynarodowej IRPA (International Radiation Protection Association), z której w 1992 roku wydzieliła się odrębna organizacja ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – Międzynarodowa Komisja Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym). Podstawą do ustalenia granicy $100 \text{ } \mu\text{T}$ w środowisku publicznym było wyłącznie założenie o dopuszczalnej wartości prądu, płynącego w ciele człowieka w rezultacie wewnętrznego pola E, indukowanego przez zewnętrzne pole M. Przy gęstości prądu od 1 do 10 mA/m^2 obserwuje się znikome efekty biologiczne.

Z drugiej strony, jak wynika z cytowanych wcześniej wyników badań, szkodliwe efekty pól M o częstotliwości 50 Hz obserwuje się już przy indukcji przekraczającej $0,3 \text{ } \mu\text{T}$, czyli przy natężeniu ponad 300-krotnie niższym niż poziom graniczny $100 \text{ } \mu\text{T}$, przyjęty w polskich przepisach i zaleceniach ICNIRP dla środowiska publicznego, nie mówiąc o zawodowym. W celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy przy monitorach komputerowych, w 1990 roku szwedzka organizacja SWEDAC opublikowała zalecenia MPR-II, potocznie określane jako "Norma Szwedzka". W odniesieniu do monitorów komputerowych zalecenia dotyczą miejsca w odległości 50 cm od przodu ekranu. Zgodnie z zaleceniami MPR-II wartość indukcji zmiennego pola M nie powinna przekraczać $0,25 \text{ } \mu\text{T}$ w zakresie $5 \text{ Hz}+2 \text{ kHz}$ (a więc również przy 50 Hz), oraz 25 nT w zakresie $2+400 \text{ kHz}$.

Powstaje pytanie, dlaczego zatem nie obniżono w przepisach polskich i międzynarodowych dopuszczalnego poziomu indukcji pola 50 Hz do wartości zbliżonych do $0,3 \text{ } \mu\text{T}$? Główną przyczyną tkwi w kosztach: trzeba by wtedy zamknąć tak wiele fabryk i wyburzyć tak wiele domów, że – zwłaszcza w obliczu nie w pełni dowiedzionej szkodliwości pól M małej częstotliwości – nie stać na to żadnego państwa na świecie. Tym niemniej pewne próby w tym kierunku są wykonywane. W USA organizacja NCRP (National Council for Radiation Protection) podjęła w 1995 roku uchwałę, aby w ciągu

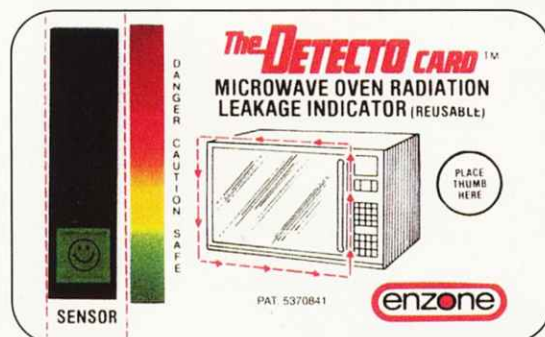
10 lat ograniczyć w amerykańskich domach poziom indukcji pól 50 Hz do wartości $0,2 \text{ } \mu\text{T}$. W szkołach na Florydzie nauczyciele są zobowiązani do noszenia w czasie zajęć mierników pola M, aby chronić dzieci. Jako dopuszczalną granicę przyjęto wartość $0,2 \text{ } \mu\text{T}$.

Typowe wartości tła, czyli indukcji pola M 50 Hz w warunkach domowych bez narażeń wynoszą od $0,01$ do $0,1 \text{ } \mu\text{T}$.

Zgodnie z polskimi przepisami [5], w środowisku mieszkaniowym dopuszcza się maksymalne natężenie pola E o częstotliwości 50 Hz równe 1 kV/m (kilowolt na metr). W środowisku pracy dopuszcza się 10 kV/m . Wartości te są takie same jak w zaleceniach ICNIRP i również oparte są na założeniach ograniczenia gęstości prądu w ciele człowieka. Natomiast w zaleceniach szwedzkich MPR-II przyjęto wartość graniczną 25 V/m .

Jeśli chodzi o pola M o częstotliwości z zakresu $1+100 \text{ kHz}$ (emitowane przez telewizory i monitory komputerowe), to odpowiednie poziomy graniczne są następujące: $12,5 \text{ } \mu\text{T}$ (przepisy polskie [5, 6]); $0,91 \text{ } \mu\text{T}$ (ICNIRP); $0,025 \text{ } \mu\text{T}$ (MPR-II).

Przy częstotliwościach radiowych, a szczególnie stosowanych w telefonii komórkowej, stosowane normy są oparte na dopuszczalnym efekcie cieplnym w ciele człowieka. Najszerzej akceptowane są normy opracowane przez organizację amerykańską ANSI i IEEE (Standard C95.1-1992) oraz NCRP, a także przez organizację międzynarodową ICNIRP. Normy te są w istocie zaleceniami, gdyż nie są obowiązujące w sensie przepisów państwowych. W USA organizacją uprawnioną do wydawania i egzekwowania przepisów państwowych w dziedzinie urządzeń łączności jest Federalna Komisja Komunikacyjna (FCC – Federal Communications Commission; Internet: www.fcc.gov/oet/rfsafety). FCC wydaje obowiązkowo wymagane licencje na sprzęt radiowy i telekomunikacyjny przeznaczony do użytkowania w USA, analogicznie do Polskiej Agencji Radiokomunikacyjnej. W 1966 roku FCC



Rys. 6. Detecto-Card – popularna karta wskaźnikowa do wykrywania poziomu promieniowania mikrofalowego wokół kuchenki mikrofalowej

wydała przepisy FCC 96-326, które są obowiązujące dla wszystkich stacji nadawczych i sprzętu komunikacyjnego, dostępnego na rynku w USA.

Podstawę wymienionych norm, zaleceń i przepisów stanowi wymaganie, aby średnia dawka absorbowanej mocy w przeliczeniu na kilogram całego ciała ludzkiego (SAR: *Specific Absorption Rate*) nie przekraczała określonej wartości granicznej. Zakłada się, że absorpcja SAR = 4 W/kg w ciągu 30 minut może powodować efekt cieplny w postaci przyrostu temperatury ciała o 1 K, co umownie przyjęto jako wartość tolerowaną przez organizm. Do ustalenia poziomu granicznego dla środowiska pracy zastosowano "współczynnik bezpieczeństwa" równy 10, czyli obniżono dopuszczalną wielkość SAR do wartości 0,4 W/kg. Dla środowiska publicznego dodatkowo obniżono SAR do wartości 0,08 W/kg. Na tej podstawie dla pól EM o częstotliwościach od 400 do 2000 MHz (a więc również dla urządzeń telefonii komórkowej), w zaleceniach ICNIRP i projekcie normy Unii Europejskiej (CENELEC ENV 50166) dla środowiska publicznego przyjęto dopuszczalny poziom średniej gęstości mocy równy $f/200$ [W/m²], gdzie f jest częstotliwością wyrażoną w megahercach (MHz). Przepisy ANSI/IEEE C95.1-1992 i FCC 96-326 są nieco łagodniejsze. Druga z nich dopuszcza gęstość mocy (uśrednioną w czasie 30 minut) na poziomie równym $f/150$ [W/m²] w zakresie od 300 do 1500 MHz oraz 10 W/m² od 1500 MHz do 100 GHz. Powyższe normy dotyczą pól dalekich (na przykład spotykanych w sąsiedztwie anten stacji bazowych telefonii komórkowej), które obejmują całe ciało człowieka.

Przyjmując ostrzejsze zalecenia ICNIRP, przy częstotliwości 450 MHz, typowej dla systemu analogowego firmy Centertel, otrzymuje się dopuszczalny poziom równy 2,25 W/m², a dla systemów cyfrowych GSM o częstotliwości 900 MHz otrzymuje się analogicznie 4,5 W/m². W polskich przepisach [5] przyjęto bardzo ostre ograniczenie na poziomie 0,1 W/m² dla wszystkich częstotliwości powyżej 300 MHz, co budzi zastrzeżenia [4].

Przy częstotliwościach radiowych rozkład absorbowanej energii w ciele człowieka jest bardzo niejednorodny, gdyż zależy od rodzaju tkanek i geometrii budowy narządów wewnętrznych. W niektórych miejscach "lokalne SAR" może osiągnąć wartości przekraczające przeciętne "globalne SAR" nawet 30-krotnie. Na przykład w polu bliskim, wytwarzanym przy antenie telefonu komórkowego, wewnątrz głowy użytkownika powstają takie "gorące punkty". Dlatego w przepisach amerykańskich (ANSI/IEEE C95.1, FCC 96-326) przyjęto istotne ograniczenie maksymalnej wartości SAR do 1,6 W/kg (średnio w czasie 30 minut na 1 gram tkanki). Warunek ten musi być spełniony przez wszystkie radiotelefony na rynku amerykańskim. W projekcie normy Unii Europejskiej (CENELEC ENV 50166) przyjęto łagodniejsze ograniczenie maksymalnej wartości SAR do 2 W/kg (średnio w czasie 6 minut na 10 gramów tkanki). W polskich przepisach [5] brak jest tego typu ograniczeń.



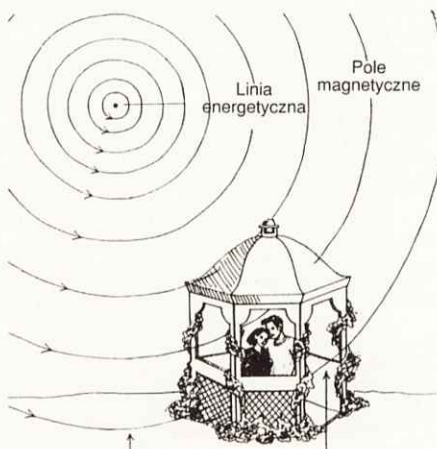
Rys. 7. Pole elektryczne można względnie łatwo wytłumić przez ekranowanie

Jak zmniejszyć natężenie pól elektromagnetycznych?

Zmienne pola E o małej częstotliwości można stosunkowo łatwo wytłumić przez ekrany elektryczne, zbudowane z materiałów będących przewodnikami elektryczności (rys. 7). Najczęściej stosuje się uziemioną siatkę metalową. Nawet zwykłe ściany domów zmniejszają natężenia zewnętrznych pól E 50 Hz ok. dziesięciokrotnie. Skóra ludzka stanowi również pewien ekran, tłumiący wnikanie pól E do wnętrza organizmu.

Pola M 50 Hz przenikają swobodnie przez typowy dach (rys. 8), jak również przez ścianę ceglana czy betonową i przez każdy filtr monitorowy. Wnikają one również do wnętrza ciała człowieka będącego w ich zasięgu. Na przykład dziecko na łóżku, oddzielone ścianą od włączonego telewizora, narażone jest na jego pole M o częstotliwościach z zakresu 50 Hz-100 kHz.

Natężenie pól M można zredukować przez ekrany magnetyczne, zbudowane z materiałów ferromagnetycznych, takich jak (bardzo ko-



Rys. 8. Pole magnetyczne trudno jest wytłumić

sztowna) folia ze stopu Permalloy lub MuMetal, albo blacha transformatorowa. Można również zastosować ekran z zwykłej blachy stalowej do zmniejszenia natężenia pól magnetycznych 50 Hz. Najskuteczniejsze są struktury warstwowe, utworzone z dwu warstw blachy ferromagnetycznej o różnych grubościach, przedzielonych cienką blachą elektroprowadzącą (np. miedzianą), uziemioną. Najefektywniejsze jest ekranowanie jak najbliżej źródła (np. transformatora). Jeśli z różnych względów jest to niemożliwe, to można rozważyć ekranowanie wewnątrz zagrożonego pomieszczenia.

Gdzie można znaleźć więcej informacji?

Wiele informacji, również o wysokim stopniu szczegółowości i specjalizacji, można znaleźć w przykładowych publikacjach wymienionych niżej. Kopalnią informacji anglojęzycznych jest Internet. Dostęp do licznych źródeł można znaleźć pod adresem <http://www.ericsson.se/health/related.htm>.

Józef Kalisz

LITERATURA

- [1] M. Blank (Editor): Electromagnetic fields - Biological interactions and mechanisms, American Chemical Society, 1995
- [2] C. J. Porter, M. S. Wolfe (Editors): Assessment of health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields, Working group report, National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institutes of Health, 1998
- [3] L. Verschaeve: Can non ionizing radiation induce cancer? (Review), The Cancer Journal, Vol. 8, No. 5 (Internet: www.infoegen.fr/agora/journals/cancer/articles/8-5-verscha.htm)
- [4] A. Karwowski: Badania i ocena narażeń elektromagnetycznych powodowanych przez doreczne telefony komórkowe, Przegląd Telekomunikacyjny, nr 12/1997
Internet: <http://victrix.iel.polsl.gliwice.pl/~akarw/prjct-1/rnking.htm>
- [5] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania, jakie mogą występować w środowisku, oraz wymagań obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania, Dziennik Ustaw Nr 107, 1998, poz. 676, s. 3809
- [6] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Dziennik Ustaw Nr 79, 1998, poz. 513, s. 2961

**MIERNIKI PÓL
ELEKTRYCZNYCH
I MAGNETYCZNYCH**

TOMPOL

ul. Wrzosowa 5
05-807 Podkowa Leśna

Tel./Fax: (0-22) 729 1030
GSM: (0) 601 340 202

E-mail: tompol@qdnnet.pl

Kontynuujemy prezentację pierwszych polskich radioodbiorników.

Odbiorniki radiowe z pierwszej polskiej fabryki radiotechnicznej PTR (rys. 4 – model z 1925 r.) były składane indywidualnie, od początku do końca przez jednego inżyniera. Nowoczesnym rozwiązaniem było osadzenie elementów w gniazdach w taki sposób, aby można było bez użycia lutownicy wymienić uszkodzony podzespoł. Zasięg odbioru obejmował całą Europę.

Odbiornik radiowy firmy Radio Rejcher (rys. 5) był jednym z pierwszych, któremu producent nadał nazwę – "Melodion". Wcześniej firmy jako nazwy dla swych wyrobów nadawały oznaczenia literowo-cyfrowe.

Na rys. 6 przedstawiono odbiornik "Nora". Za pomocą takich lub podobnych odbiorników nasłuchiowano pierwszych audycji nadawanych w Polsce, najpierw z rozgłośni doświadczalnej PTR (od 1 lutego 1925 r.), a później rozgłośni Polskiego Radia (od 18 kwietnia 1926 roku). Pierwszym odbiornikiem superheterodynowym produkowanym w Polsce seryjnie przez Towarzystwo Radiotechniczne ELEKTRIT z Wilna był model Super 5 (rys. 7). Szczelina nad skalą jest pierwowzorem "oka magicznego", czyli wizualnego wskaźnika dostrzeżenia do stacji.

Nowoczesną dwugłośnikową superheterodyną o dużym zasięgu był radioodbiornik "Eroika", także z firmy ELEKTRIT (rys. 8). Symetryczne, po obu stronach skali, ustawienie głośników szerokopasmowego i wysokotonowego miało na celu uzyskanie wrażenia przestrzenności dźwięku. Odbiornik miał okrągłe oko magiczne. Kosztował 625 zł.

Wyjątkowo efektowny wygląd, z oryginalną skalą przedstawiającą mapę Europy, miał dwugłośnikowy odbiornik superheterodynowy "Capello" (rys. 9) produkowany w firmie Wełnowiec koło Katowic na licencji austriackiej. Wybrane stacje pojawiały się jako małe punkty świecące na mapie.

Odbiornik radiowy (rys. 10) produkcji Państwowych Zakładów Tele i Radiotechnicznych w Warszawie, dzięki interesującej linii stylistycznej, prostemu i niezawodnemu układowi reakcyjnemu oraz stosunkowo niskiej cenie (318 zł), cieszył się u klientów dużym powodzeniem, mimo silnej konkurencji na rynku.

Obok firm polskich działały też montownie koncernów zagranicznych. Popularny odbiornik kryształkowy produkowany przez Polskie Zakłady Marconi w Warszawie w drugiej połowie lat dwudziestych przedstawiono na rys. 11. Polskie Zakłady Marconi powstały w wyniku przejęcia firmy PTR. Ich głównym profilem produkcji był sprzęt łączności dla polskiego wojska. Sprzęt cywilny miał znaczenia marginesowe w ofercie produkcyjnej.

■
Maurycy Bryx

"ARCHEOLOGIA" ELEKTRONIKI (2)

Rys. 4.
Odbiornik
radiowy
firmy
PTR (1925 r.)



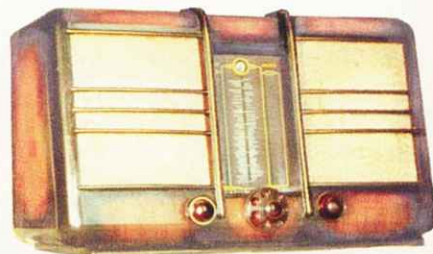
Rys. 5. Odbiornik
"Melodion"
(ok. 1930 r.)



Rys. 6.
Odbiornik
"Nora"



Rys. 7. Odbiornik
superheterodynowy "Super 5" (1934 r.)



Rys. 8. Odbiornik "Eroika" (1938 r.)



Rys. 9. Odbiornik superheterodynowy
"Capello" (1938 r.)



Rys. 10. Odbiornik radiowy produkcji PZT (1936 r.)



Rys. 11. Odbiornik kryształkowy Polskich Zakładów
Marconi (druga połowa lat dwudziestych)

PORTABLE ONE DUAL DOMAIN

Audio Precision
PORTABLE ONE

Audio
precision

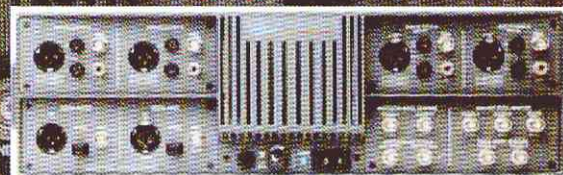
INPUT ANALYZER
READING SIGNAL
ANALOG TRIGGER SIGNALS
DIGITAL

REFERENCE INPUT

BAL. DIGITAL OUTPUT

OPTICAL

BAL. DIGITAL INPUT
OPTICAL



System Two



True Dual Domain Audio Testing in a Portable Package

Od wprowadzenia na rynek w 1995 roku analizatora System Two, liczba jego użytkowników na całym świecie przekroczyła 1000. Przyrząd ten stał się nowym standardem a firma Audio Precision po raz kolejny zapewniła sobie pozycję lidera w dziedzinie sprzętu pomiarowego audio. Najnowszy PORTABLE ONE DUAL DOMAIN oferuje funkcje i parametry System Two w przenośnej obudowie i za przystępną cenę

- Architektura DUAL DOMAIN, osobne bloki analogowe i cyfrowe pracujące niezależnie
- Kompletnie pomiary interfejsu cyfrowego, generacja zdegradowanych impulsów cyfrowych, wtrącanie jittera, rozbudowane możliwości synchronizacyjne w tym tryb AUDIO PASS, pomiar błędów transmisji
- Parametry w dziedzinie cyfrowej identyczne jak SYSTEM TWO, szumy analizatora < -140 dBFS
- Zapamiętywanie nastaw i wyników pomiarowych (do 30 zbiorów) w pamięci nieulotnej
- Kompletnie pomiary analogowe, w tym przemiatanie w dziedzinie amplitudy
- Współpraca z drukarkami igłowymi, atramentowymi i laserowymi
- Powstał na bazie Portable One Plus, przyrządu znanego i zaakceptowanego przez naszych klientów

ELSINCO POLSKA Sp. z o.o.
01-691 Warszawa, ul. Gdańska 50,
tel. (0-22) 832 40 42, fax (0-22) 832 22 38,
e-mail: elsinco.warsaw@it.com.pl

ELSINCO
Electronic Measurement Technology

Linijka złożona z dziesięciu diod świecących wskazuje moc wyjściową wzmacniacza.

Przestawiany układ może współpracować ze wzmacniaczem akustycznym o mocy wyjściowej dochodzącej do 100 W. Wskaźnikiem optycznym wartości chwilowej mocy wyjściowej jest zespół dziesięciu diod świecących. Poszczególnym diodom, tworzącym skalę, przyporządkowano moce chwilowe o wartościach 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 i 100 W. Schemat diodowego wskaźnika mocy wyjściowej jest przedstawiony na rys.1. Układ składa się z następujących bloków:

- prostownika wartości szczytowej – wzmacniacz operacyjny U1A, diody D1÷D3, kondensatory C1÷C2 i rezystory R1÷R5,
- wzmacniacza sygnału wyprostowanego – wzmacniacz operacyjny U1B i rezystory R6÷R8 (U1E, U2E i U3E oznaczają obwody zasilania zespołu wzmacniaczy operacyjnych),
- zespołu komparatorów napięciowych – wzmacniacze operacyjne U1C÷D, U2A÷D i U3A÷D oraz rezystory R9÷R38 i diody świecące D4÷D13,
- stabilizatora napięcia – układ scalony U4 i kondensator C3.

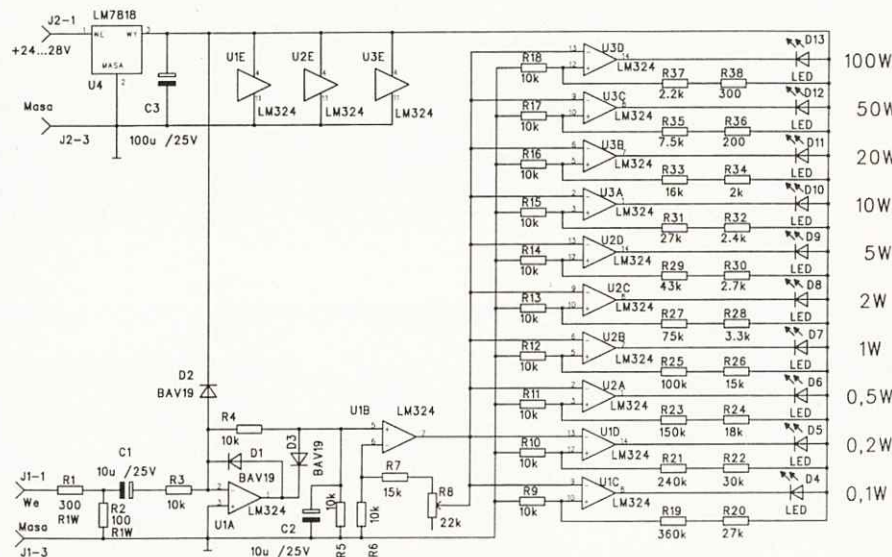
Pierwszy blok układu składa się z dzielnika wejściowego (R1 i R2) oraz odwracającego precyzyjnego prostownika jednopółkowego (pozostałe elementy bloku), o sygnale wyjściowym zależnym od dodatnich półoków sygnału wejściowego. Wzmocnienie napięciowe prostownika jest zależne od elementów R4, R3 i R2 i wynosi ok. -1 dla sygnałów wejściowych dodatnich oraz 0 dla sygnałów ujemnych. Do wejścia mogą być doprowadzane sygnały o wartościach nawet przekraczających napięcie zasilania układu scalonego U1, dioda D2 jest skutecznym zabezpieczeniem. Wypadkowe wzmocnienie bloku jest iloczynem tłumienia dzielnika i wzmocnienia prostownika. Drugi stopień jest klasycznym wzmacniaczem napięciowym nieodwracającym, jego wzmocnienie napięciowe może być regulowane w zakresie od 1,5 (suwak potencjometru R8 w położeniu górnym) do 3,7 (suwak w położeniu dolnym).

WSKAŹNIK MOCY WYJŚCIOWEJ WZMACNIACZA AKUSTYCZNEGO

Zespół komparatorów jest utworzony z dziesięciu wzmacniaczy operacyjnych znajdujących się wewnątrz układów scalonych U1, U2 i U3. Wejścia odwracające tych wzmacniaczy (-) są połączone razem, a do wejść nieodwracających (+) są dołączone dzielniki napięciowe złożone z rezystorów R9÷R38. Każdy dzielnik składa się z trzech rezystorów, jednego dołączonego między wejściem i masą (We-0 V) oraz zespołu szeregowo połączonych dwóch rezystorów, włączonego między wejściem i źródłem

zasilania 18 V (We-18 V). Wartości napięć progowych utworzonych przez te dzielniki tworzą szereg odpowiadający wymienionym uprzednio wartościom mocy wyjściowej wzmacniacza.

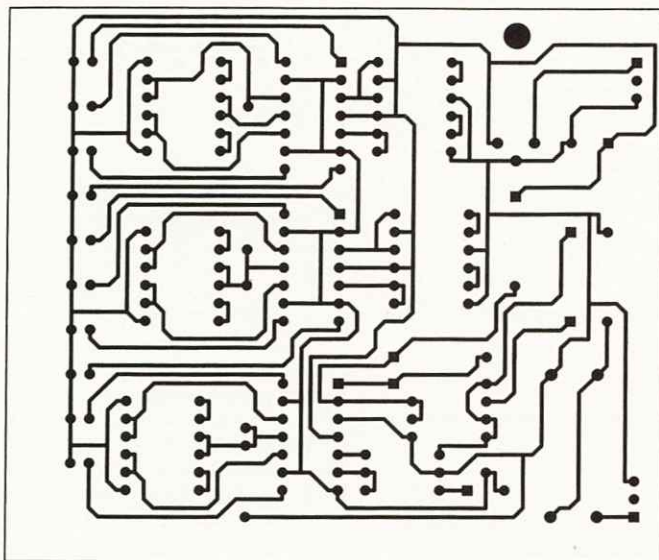
Wartości napięć wyjściowych wzmacniacza przy różnych wartościach mocy wyjściowej, przy obciążeniach 4 i 8 Ω , zestawiono w tablicy. Układ może pracować również przy innych wartościach rezystancji obciążenia wzmacniacza, należy tylko skorygować wtedy wartość rezystancji R1 wzo-



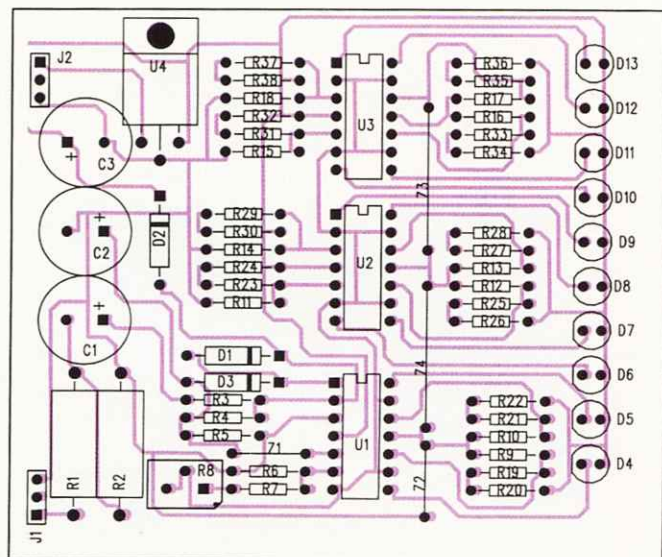
Rys. 1. Schemat wskaźnika mocy wyjściowej wzmacniacza akustycznego

Moce i napięcia we wskaźniku mocy wyjściowej wzmacniacza

Moc wyjściowa	W	0,10	0,20	0,50	1,00	2,00	5,00	10,00	20,00	50,00	100,00
Napięcie wyjściowe (4 Ω)	V	0,63	0,89	1,41	2,00	2,83	4,47	6,32	8,94	14,14	20,00
Ampl. napięcia wyjściowego	V	0,89	1,26	1,99	2,82	3,99	6,31	8,92	12,61	19,94	28,20
Tłumienie R1/R2	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Amplituda napięcia wejściowego prostownika	-	0,22	0,32	0,50	0,71	1,00	1,58	2,23	3,15	4,99	7,05
Napięcie wyjściowe (8 Ω)	V	0,89	1,26	2,00	2,83	4,00	6,32	8,94	12,65	20,00	28,28
Ampl. napięcia wyjściowego	V	1,26	1,78	2,82	3,99	5,64	8,92	12,61	17,84	28,20	39,88
Tłumienie R1/R2	-	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73	5,73
Amplituda napięcia wejściowego prostownika	-	0,22	0,31	0,49	0,70	0,98	1,56	2,20	3,11	4,92	6,96
Wartości względne	-	0,032	0,045	0,071	0,100	0,141	0,224	0,316	0,447	0,707	1,000
Napięcie wyjściowe wzmacniacza (Au = 2,2)	V	0,48	0,68	1,08	1,53	2,17	3,42	4,84	6,85	10,83	15,31
Progi komparatora odniesione do napięcia zasilania	-	0,025	0,036	0,057	0,080	0,113	0,179	0,253	0,358	0,566	0,800
Progi komparatora	V	0,46	0,64	1,02	1,44	2,04	3,22	4,55	6,44	10,18	14,40
Stopień podziału napięcia zasilania	-	39,53	27,95	17,68	12,50	8,84	5,59	3,95	2,80	1,77	1,25



Rys. 2. Płytką drukowaną wskaźnika mocy wyjściowej (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

rując się na wartościach podanych w tabeli. Ważnym czynnikiem jest dopuszczalna obciążalność i rezystancja R_1 i R_2 . Rezystancje powinny być możliwie najmniejsze, by nie miały wpływu na wzmocnienie pierwszego bloku, ale również powinny być możliwie duże, by nie powodowały strat mocy użytecznej. Przyjęte wartości ($R_2 = 100 \Omega$ i R_1 – zależna od rezystancji obciążenia wzmacniacza) są wartościami kompromisowymi, dopuszczalna obciążalność nie musi przekraczać 1 W.

Do wyjść wzmacniaczy operacyjnych pracujących jako komparatory są dołączone diody świecące tworzące liniijkę, której długość

świadczy o wartości mocy wyjściowej wzmacniacza. Wzmacniacze operacyjne wchodzące w skład układów scalonych są wyposażone w ograniczniki prądu wyjściowego, na poziomie ok. 10 mA, a zatem nie ma potrzeby stosowania szeregowych rezystorów, wymaganych zwykle przy zasilaniu diod świecących ze źródła napięciowego. Świecenie kolejnych diod sygnalizuje przekroczenie przez moc wyjściową wartości 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 i 100 W.

Na rys.2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

Cezary Rudnicki

SŁOWNICZEK NAZW i SKRÓTÓW OBCOJĘZYCZNYCH (2)

DPCA (*digital pulse axis control*) – układ wyrównujący różnice czasowe w stosunku do głównego zegara taktującego, np. w odtwarzaczu płyt kompaktowych

DPO (*Digital Phosphor Oscilloscope*) – nazwa nowej generacji oscyloskopów firmy Tektronix, w których do zobrazowania przebiegów dodatkowo wykorzystano cyfrową zmianę intensywności świecenia (4/99 - 16; 1/99 - 25)

DSD (*direct stream digital*) – jednobitowy system przetwarzania analogowo-cyfrowego (9/99 - 40)

DSO (*digital storage oscilloscope*) – oscyloskop cyfrowy z pamięcią

DTMF (*dual tone multiple frequency*) – system kodowania polegający na przyporządkowaniu każdej cyfrze na klawiaturze (np. telefonicznej) kombinacji dwóch tonów sinusoidalnych (8/95 - 31)

DTTV (*Digital Terrestrial Television*) – cyfrowa telewizja naziemna (4/98 - 3)

DTS (*digital theatre sound*) – system dźwięku kinowego (7/99 - 38, 9/99)

DVB (*Digital Video Broadcasting*) – cyfrowy system nadawania obrazów (2/97 - 62)

DVD (*Digital Versatile Disc*) – nowy standard płyty kompaktowej do zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu (1/97 - 4, 5/99 - 54, 6/99 - 52)

EPG (*Electronic Program Guide*) – nowa, szybsza telegazeta stosowana głównie do szukania programów telewizyjnych

ERC (*Electrical Rule Check*) – program do sprawdzania formalnej poprawności schematów elektrycznych i projektów płytek drukowanych (2/99 - 27)

ESD (*electrostatic discharge*) – wyładowanie elektrostatyczne (6/98 - 16)

ERP (*ear reference point*) – ciśnienie dźwięku przy odbiorze (w telefonii) (5/97 - 36)

FDMA (*frequency division multiple access*) – zwielokrotnienie dostępu przez podział częstotliwości, stosowane m.in. w telefonii komórkowej (2/98 - 11)

FFT (*fast Fourier transformation*) – szybka transformata Fouriera

flash (dosł. błysk) – określenie stosowane do szybkich przetworników analogowo-cyfrowych z bezpośrednim porównywaniem oraz pamięci błyskowych

FPA (*field programmable analog arrays*) – programowalne układy analogowe (4/98 - 20)

FPGA (*Field Programmable Gate Arrays*) – programowalne układy logiczne

SŁOWNICZEK ...

front end (tzw. systemy czołowe) – nazwa stosowana do aparatury znajdującej się między czujnikami a komputerowym systemem zbierania danych (5/98 - 12)

FSTN (*Film Super Twisted Nematic*) – rodzaj ciekłych kryształów z dodatkową warstwą kompensującą zmianę barw spowodowaną zjawiskiem podwójnego załamania (7/98 - 15)

fuzzy logic – logika rozmyta (1/95 - 5, 3/95 - 6, 12/95 - 6)

GND (*ground*) – oznaczenie końcówki masy

GPS (*Global Positioning System*) – globalny system nawigacyjny (4/98 - 4, 5/98 - 37, 1/99 - 11)

GSM 900 (*Global System for of Mobile Communication*) – system cyfrowej telefonii komórkowej działający w pasmie 900 MHz (1/97 - 18, 2/97 - 20, 11/97 - 19, 12/97 - 17, 2/98 - 11)

HDTV (*High Definition Television*) – system telewizji o dużej rozdzielczości obrazu (12/98 - 45)

high end – nazwa używana do aparatury (głównie akustycznej) najwyższej klasy

IDIC (*identification integrated circuit*) – układ scalony służący do identyfikacji bezkontaktowej (5/98 - 38)

IMD (*intermodulation distortion*) – współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych (5/97 - 57)

IR (*infrared*) – promieniowanie podczerwone

IREM (*infrared emitting diodes*) – diody emitujące promieniowanie podczerwone (5/97 - 13, 6/97 - 14))

IRR (*infrared receiver*) – odbiornik promieniowania podczerwonego (1/97 - 29)

ISDN (*Integrated Services Digital Network*) – cyfrowa sieć telekomunikacyjna z integracją usług, sieć telefoniczna o dużej szybkości transmisji oferująca wiele różnorodnych usług (transmisja obrazu i dźwięku o wysokiej jakości, szybki dostęp do Internetu i sieci LAN), (7/95 - 18, 8/97 10, 5/99 - 28)

JIS (*Japanese Industrial Standards*) – japońskie normy przemysłowe, skrót stosowany przy oznaczeniach norm japońskich

jitter - fluktuacje sygnału

LEO (*Low Earth Orbit*) – satelity niskoorbitalne, stosowane np. w globalnej sieci IRIDIUM (9/98 - 20)

LOF (*local generator frequency*) – częstotliwość generatora lokalnego (1/97 - 58)

LR (*loudness ratings*) – wskaźniki głośności (5/97 - 35)

MFM (*magnetic field modulation*) – metoda modulacji pola magnetycznego stosowana np. przy nagraniach płyt MiniDisc (8/98 - 44)

WSKAŹNIK POZIOMU SYGNAŁU STEREOFONICZNEGO

Wskaźnik poziomu sygnału znajduje zastosowanie jako nieodzowny element wszelkich analogowych torów przetwarzania sygnałów takich, jak np. przedwzmacniacze oraz wzmacniacze audio, aktywne zespoły głośnikowe, magnetofony, magnetowidy, studyjne stoły mikserskie itp.

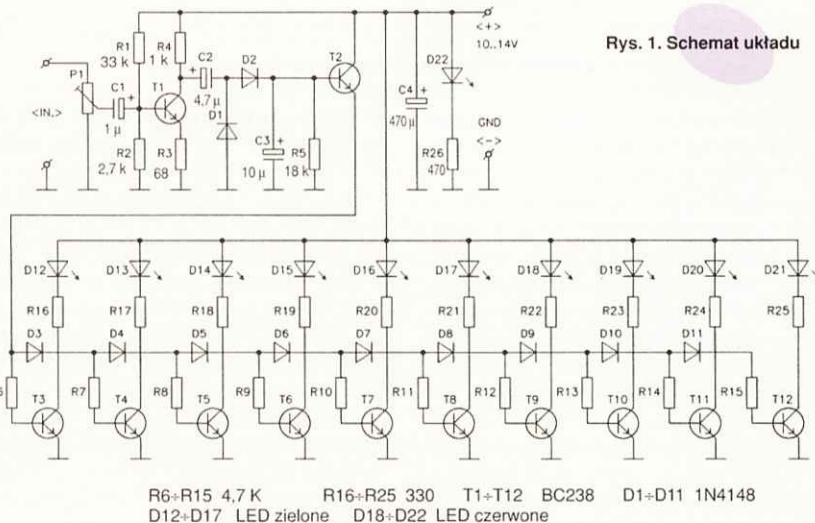
"Linijki świetlne" układu mają po 10 LED. Dodatkowa dioda sygnalizuje obecność napięcia zasilającego. Liczba świecących diod, to znaczy długość linijki, jest proporcjonalna do amplitudy sygnału. Układ łatwo zmontować i uruchomić. Poza tym ma on stosunkowo niewielkie wymiary, co pozwala bez większych trudności zainstalować go w urządzeniu.

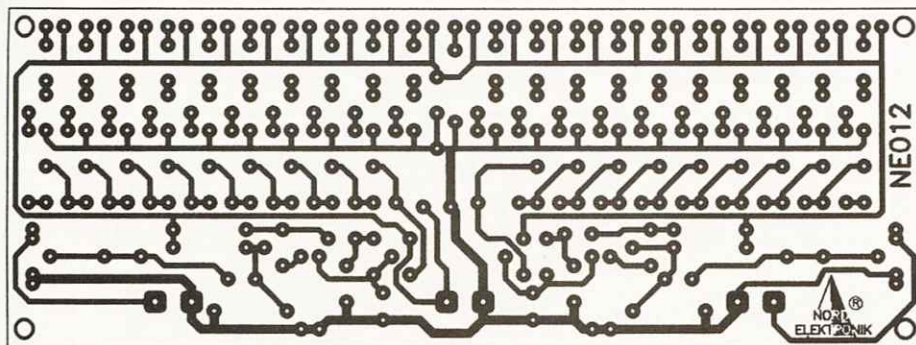
Działanie układu

Układ składa się z dwóch identycznych torów; schemat elektryczny (rys. 1) oraz opis dotyczący kanału prawego. Wejściowy sygnał z punktu IN jest doprowadzany do potencjometru montażowego P1 dopasowującego jego poziom do czułości układu. Kondensator C1 oddziela składową stałą od wejścia wzmacniacza napię-

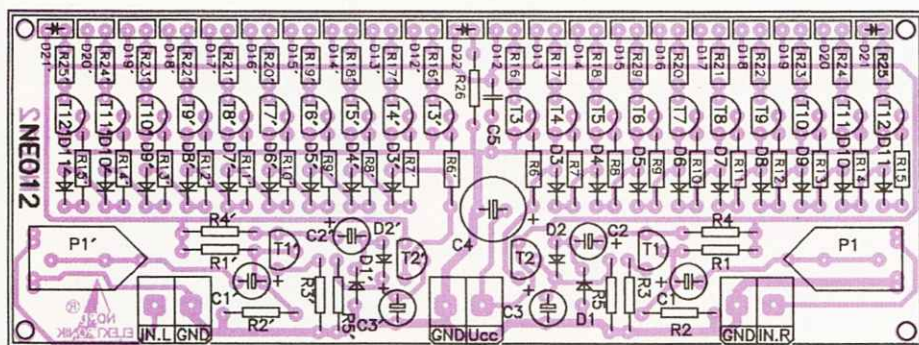
ciowego, zrealizowanego jako pojedynczy stopień z tranzystorem T1 pracującym w układzie OE (wspólnego emitera). Rezystory R1 i R2 ustalają punkt pracy tranzystora, natomiast rezystor R3 wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne zapobiegając przesterowaniu tranzystora T1. Wzmocniony sygnał po wyprostowaniu w układzie podwajacza napięcia z elementami C2, D1, D2, C3 jest doprowadzany do wejścia wtórnika emiterowego z tranzystorem T2, którego zadaniem jest znaczne zwiększenie wydajności prądowej układu prostującego. Na wyjściu wtórnika (emiter T2) jest "do dyspozycji" sygnał o wartości odpowiadającej amplitudzie przebiegu wejściowego, który zostaje wykorzystany do sterowania właściwym wskaźnikiem.

Głównym zespołem wskaźnika jest drabinka diodowa (D3÷D11), która wysterowuje stopnie tranzystorowe współpracujące bezpośrednio z LED (D12÷D21). W działaniu wskaźnika wykorzystano silnie nieliniową charakterystykę napięciowo-prądową (diod D3÷D11 oraz złącz B-E tranzystorów T3÷T12) przy napięciach ok. 0,6 V. Do zaświecenia pierwszej LED (D12) potrzebne jest napięcie ok. 0,7 V, doprowadzone z wtórnika tranzystora T2. To napięcie rozkłada się następująco: 0,6 V dla złącza B-E tranzystora T3 oraz 0,1 V dla rezystora R6. Do zaświecenia drugiej diody – D13 potrzeba ok. 1,3 V: 0,6 V dla złącza B-E tranzystora T4, 0,1 V dla rezystora R7 oraz 0,6 V dla diody D3. Do zaświecenia każdej następnej diody potrzebny jest wzrost napięcia o ok. 0,6 V, niezbędny do "otwarcia" kolejnej diody wchodzącej w skład drabinki D3÷D11. Dioda D22 świeci się stale wskazując obecność zasilania.





Rys. 2. Płytkę drukowaną (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

Montaż i uruchomienie

Układ montujemy na płytce drukowanej (rys. 2), zgodnie z rozmieszczeniem elementów (rys. 3), zwracając uwagę na właściwy kierunek wlotowania tych elementów, które tego wymagają, tj. kondensatorów elektrolitycznych, diod oraz tranzystorów. Oznaczenia z kreską, np. P1', C1' odnoszą się do lewego kanału. Jeżeli przy montażu zachowamy należyłą staranność, z dalszym uruchomieniem układu nie będzie najmniejszych problemów, powinien działać "od razu". Po dołączeniu napięcia zasilającego (10÷14 V) oraz sygnałów wejściowych (np. z wyjść głośnikowych wzmacniacza mocy), pozostaje tylko ustawić czułość urządzenia za pomocą potencjometrów P1 i P1'. Zasilanie układu: 10÷14 V/600 mA.

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektron 76-270 Ustka
 ul. Kopernika 22
 Tel./fax (0-59) 814 61 54



NORD ELEKTRONIK

76-270 USTKA - ul. Kopernika 22
 tel./fax (059) 8 146 154
 tel. kom. 0 603 863 928
 e-mail: nord.elektronik@bicom.slupsk.pl
 http://www.nord-elektronik.com.pl
 http://sklep.nord-elektronik.com.pl

Te Święta mogą być inne...

W PAKIECIE ŚWIĄTECZNYM
 ZESTAWY
 NE204, NE081, NE503
10% TANIEJ!
 ZESTAWY CHEMII
GRATIS!

PSOI
 NE204, NE081, NE503

GWIAZDA CHOINKOWA
NE207

Nasz PILOT
 zapewni Ci
 bezpieczny
ODLOT

W 2000 rok !!!

Pilot uniwersalny
MAK 2000

Obsługuje do
 8 urządzeń
 (TV, VCR,
 SAT, AUDIO,
 CD, CYFRE+,
 WIZJĘ TV, itp.)

Listę sklepów oferujących piloty firmy ELMAK
 szukaj w internecie:
www.elmak.pl

ELMAK
 Producent: ELMAK
 35-103 Rzeszów
 ul. Hanasiewicza 4
 tel./fax (0-17) 854 98 14
 tel. (0-17) 850 45 90

e-mail: elmak@elmak.pl

Przedstawiono projekt łatwego do samodzielnego wykonania urządzenia do strojenia instrumentów strunowych, szczególnie gitary. Zastosowanie układu PLD typu GAL20V8 upraszcza układ i zmniejsza jego rozmiary.

Gitarzystom, którzy interesują się elektroniką, proponujemy samodzielną budowę prostego, elektronicznego "kamertonu" według sprawdzonego projektu. Najpierw trochę wyjaśnię.

Muzycy nazywają przedział między częstotliwościami f i $2f$ oktavą; te dzielą na 12 kroków podstawowych (półtonów) o kolejnych częstotliwościach różniących się od siebie o czynnik $\sqrt[12]{2}$. Wyróżnioną pozycję na skali muzycznej zajmuje dźwięk a o częstotliwości $f = 440$ Hz; sąsiaduje on z dźwiękiem a o częstotliwości $440 \cdot \sqrt[12]{2} = 466,16$ Hz. Różnica między nimi wynosi zaledwie 26,16 Hz i dlatego do zestrojenia gitar czy innych instrumentów o zmiennym stroju (zwłaszcza w zespole) potrzebny jest dobry słuch lub dokładne źródło dźwięków wzorcowych.

Struny gitar najpopularniejszego typu są oznaczone A, D, G, H, e oraz E (patrz tablica). Struna A wytwarza dźwięk o dwie oktawy niższy od a , jego częstotliwość wyniesie więc $f(A) = f(a)/4 = 440/4 = 110$ Hz. Odległość między parami dźwięków A-D, D-G, G-H, e wynoszą 5 kroków półtonowych, zaś dla pary G-H – 4 kroki, a więc

STROIK DO GITARY Z UKŁADEM PLD

np. dźwięki strun D i H mają częstotliwości $f(D) = (\sqrt[12]{2})^5 \cdot 110 \text{ Hz} = 146,83 \text{ Hz}$ oraz $f(H) = (\sqrt[12]{2})^4 \cdot 196 \text{ Hz} = 246,94 \text{ Hz}$ (tablica).

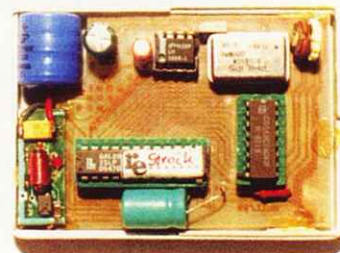
Zasada pracy i budowa urządzenia (rys. 1)

Dźwięki A, D, G, H, e oraz E generowane przez opisany stroik pochodzą z podziału częstotliwości 1 MHz dostarczanej przez stabilny generator kwarcowy US1 (w modelu użyto typy hybrydowy X05850 firmy Philips). Iloraz podziału częstotliwości np. dla dźwięku E wynosi $1\,000\,000 \text{ Hz} / 82,4 \text{ Hz} = 12\,136$. Takie "egzotyczne" ilorazy częstotliwości niełatwo uzyskać, stosując programowalny układ logiczny PLD [1÷5] – w tym projekcie GAL20V8 US3 oraz licznik binarny (tu 74HC4040-US2). Odpowiednie wyjścia Q0, Q1÷Q11 licznika binarnego US2 łączymy z wejściami bramki AND układu US3. Kiedy wszystkie wejścia bramki przyjmą stan 1, na jej wyjściu pojawi się stan wysoki, co spowoduje wyzerowanie licznika binarnego. Jako przykład rozpatrzmy dzielenie przez 7. Trzy najmniejsze wyjścia (Q0, Q1, Q2) licznika binarnego łączymy z 3-wejściową branką AND. W momencie, kiedy przy 7. impulsie zegarowym licznik osiągnie stan 111₂ (dwójkowo), wyjście bramki AND osiągnie stan H, licznik zostanie wyzerowany sygnałem RESET, w wyniku czego wyjście bramki AND też przyjmie stan L (rys. 2); impuls RESET (ich ciąg to właśnie nasz "dźwięk") pojawia się więc co 7 impulsów zegarowych.

Ponieważ na kolejnych wyjściach licznika U2 pojawiają się wyniki podziału częstotliwości 1 MHz przez $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{11}$, niełatwo zauważyć, że dla ilorazu n:1 należy przeprowadzić opera-



Całe urządzenie mieści się w obudowie plastikowej o rozmiarach 85x60x25 mm



cję AND na wyjściach licznika tak, aby suma ich "wag" wyniosła n .

Tego typu operacje są specjalnością układów PLD ([1÷5]).

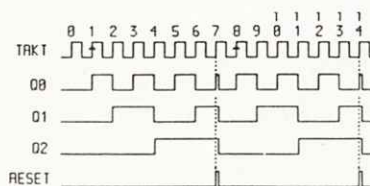
Rzut oka na rys. 2 wskazuje jednak, że sygnały RESET na wyprowadzeniu (11) układu US2 mają postać "szpilki" o czasie trwania pojedynczych nanosekund i bardzo małym współczynniku wypełnienia i w tej samej postaci nie nadają się na źródło "przebiegów akustycznych". Aby temu zaradzić, wystarczy zaprogramować jedną z komórek logicznych w US3 jako przerzutnik typu D i wprowadzić sygnał RESET na jego wejście taktujące; skutkiem jest dodatkowy podział częstotliwości zegarowej przez 2 i przez 4 ($f_{\text{zeg}} = 250 \text{ kHz}$) i zmiana stosunku wypełnienia na 1:1.

Fragment programu, który to realizuje, ma w języku kompilatora CUPL [2, 4] postać: FX2.D – !FX2;

OUTPUT.D = !OUTPUT & FX2

#OUTPUT & !FX2;

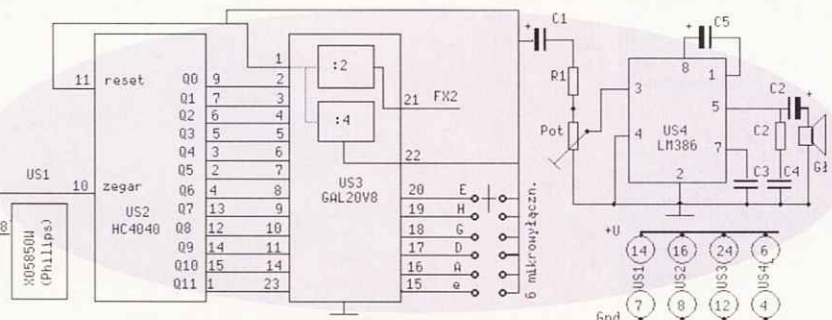
(te 3 linie programują komórkę GAL20V8 jako przerzutnik typu D oraz wykonują operację logiczną AND na sygnałach na wyjściach OUTPUT i FX2). Teraz można obliczać ilorazy częstotliwości dla poszczególnych strun.



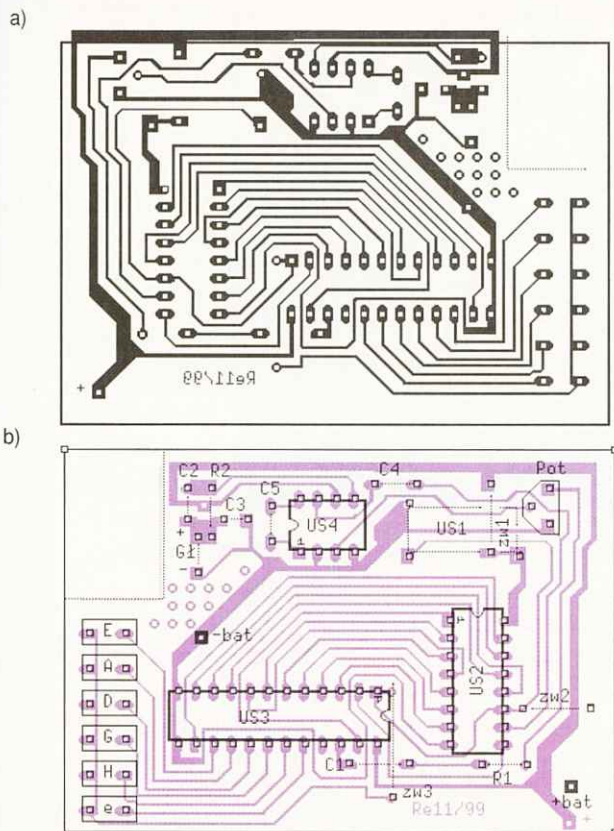
Rys. 2. Przebiegi czasowe w trakcie współpracy układu PLD (GAL20V8) z licznikiem binarnym 74HC4040

Dane do projektowania US3 (GAL20V8)

Struna (dźwięk)	Częstotliwość [Hz]	Iloraz f/f_{zeg}	Równania logiki (algebry Boole'a)
E	82,4	3034	$3034 = Q11 \& Q9 \& Q8 \& Q7 \& Q6 \& Q4 \& Q3 \& Q1$;
A	110	2773	$2773 = Q11 \& Q7 \& Q6 \& Q5 \& Q0$;
D	146,83	1703	$1703 = Q10 \& Q9 \& Q7 \& Q5 \& Q2 \& Q1 \& Q0$;
G	196	1276	$1276 = Q10 \& Q7 \& Q6 \& Q5 \& Q4 \& Q3 \& Q2$;
H	246,94	1012	$1012 = Q9 \& Q8 \& Q7 \& Q6 \& Q5 \& Q4 \& Q2 \& Q1$
e	329,62	758	$758 = Q9 \& Q7 \& Q6 \& Q5 \& Q4 \& Q2 \& Q1$;



Rys. 1. Schemat stroika do gitary z układem GAL20V8



Rys. 3. Jednostronna płytka drukowana (skala 1:1)

a – strona druku, b – rozmieszczenie elementów. Po wycięciu zaznaczonego linia kropkowaną pola powyżej klawiatury otrzymamy miejsce na akumulator 3,6 V/60 mA·h z przetwornicą z ReAV 10/1999 [6]

Przykład: aby uzyskać dźwięk A ($f = 110$ Hz), należy stosować podział $250\,000/110 = 2273$, czyli

$n = 2273 = Q_{11} + Q_9 + Q_7 + Q_6 + Q_5 + Q_1 + Q_0 = 2^{11} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0$
Równania logiczne zestawione w tablicy oraz powyższy fragment są zasadniczą częścią programu wpisanego do układu GAL20V8 (US3) i organizującego jego pracę.

Układ stroika zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej (rys. 3a, b) z trzema zworami. Zamiast hybrydowego generatora kwarcowego US1 można użyć zwykłego rezonatora kwarcowego w standardowym układzie (zajmie więcej miejsca). GAL'e są układami wielokrotnego programowania, warto więc US3 montować na podstawie – można np. wpisać doń program dla innego instrumentu, przystosować układ do celów pozamuzycznych itp.

Do zasilania wersji modelowej (5 V) ze względu na oszczędność miejsca zamiast baterii użyto mały akumulator 3,6 V/60 mA·h współpracujący z modułem zasilacza z układem MAX856 opisanym w [6]. Niewykorzysta-

ne punkty lutownicze można użyć do uzupełnień urządzenia wg własnych pomysłów, np. umieszczenia filtra poprawiającego brzmienie głośniczka, wyjścia słuchawkowego, wyłącznika zasilania itp. Model umieszczono w obudowie o rozmiarach 85x60x25 mm³.

Wykaz elementów

R1, R2 – 10 k

C1, C2 – 10 µF/16 V

C3, C4 – 100 nF

C5 – 100 Ω/16 V

G1 – głośnik miniaturowy 80 lub 130 Ω

P – potencjometr montażowy 10 k z pokrętelem 6 mikrowyłączników o dwóch wyprowadzeniach.

Uwagi konstrukcyjne

■ Niewłaściwa polaryzacja napięcia zasilającego niszczy hybrydowy generator kwarcowy US1; warto uzupełnić układ diodą zabezpieczającą.

■ Generator kwarcowy ma obudowę 14 DIL, ale jedynie 4 końcówki (1, 7, 8, 14); końcówka 1 nie jest z niczym połączona (NC).

■ Urządzenie można zbudować i uruchomić bez znajomości programowania układów PLD.

Jerzy Frydrychowicz

Od Redakcji. Czytelnicy bez doświadczenia w programowaniu układów PLD czy choćby dostępu do programatora mogą zamawiać GAL20V8 z wpisanym programem względnie plik w formacie JEDEC o nazwie stroik01.jed za pośrednictwem Redakcji lub kontaktować się autorem: telefon (022) 838 19 54, e-mail: <jerzy.frydrychowicz@pro.onet.pl>

LITERATURA

[1] Jabłoński R.: PLD – klasyfikacja programowalnych układów logicznych (1). ReAV nr 4/1994

[2] Jabłoński R.: PLD – od projektu do gotowego układu. Język CUPL (2). ReAV nr 5/1994

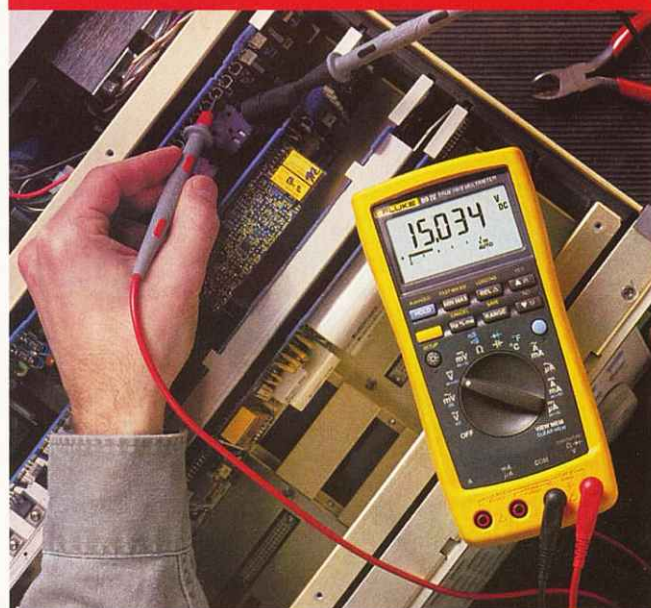
[3] Jabłoński R.: PLD – od projektu do gotowego układu. Programowanie (3). ReAV nr 6/1994

[4] Jabłoński R.: PLD – Przykładowe projekty. ReAV nr 7/1994

[5] Łuba T., Markowski M.A., Zbierchowski B.: Komputerowe projektowanie układów cyfrowych w strukturach PLD. WKŁ, Warszawa 1994

[6] Foltyniewicz M.: Moduł zasilacza baterijnego z układem MAX856. ReAV nr 10/1999

Najlepszy na świecie ręczny multimetr Fluke 87 i 89 serii IV



ELFA

Dział Obsługi Klientów:
tel. (022) 652 38 80
fax (022) 652 38 81

ALL-11

UNIERSALNY
PROGRAMATOR
I TESTER F-MY



HI-LO SYSTEMS

Programuje układy kilkudziesięciu producentów:
EPROM, EEPROM, FLASH, BPROM, Serial EPROM,
MPU/CPU, PAL, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH,
MAX, MAPL

Testuje:

TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

Wypożyczenie:

wbudowany zasilacz,
kabel do interfejsu RS-232,
oprogramowanie do Windows 3.x/95,
opcjonalne adaptory do obudów PLCC, PGA, QFP,
PQFP, SOP, TSOP, SOJ i innych,
dodatkowe karty pamięciowe,

Wymagany sprzęt:

komputer PC z procesorem 486 lub wyższym,
Windows 3.x/95

Sprzedaz wysyłkowa na terenie całego kraju.

Wysyłka na koszt ELMARK.

Karty katalogowe dla zainteresowanych.

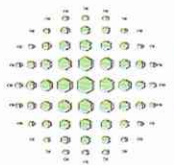
Informacje o innych programatorach HI-LO

(na życzenie).



ELMARK®

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 821 30 54, f. 821 30 55, BBS: 821 30 53
http: //www.elmark.com.pl
e-mail: elmark@elmark.com.pl



meditronik®

części elektroniczne i komputerowe

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR FIRMY



- Bezpieczniki polimerowe **MultiFuse**
- Potencjometry TRIMPOT
- Potencjometry precyzyjne
- Inne elementy bierne firmy BOURNS

Katalog BOURNS w języku polskim

- Tranzystory / diody
- Triaki 16A i 26A
- Układy scalone
- Elementy optoelektroniczne i LCD
- EPROMy AMD/SGS - zakresy temperatur pracy: 0°C / +70°C oraz -45°C / +85°C
- Procesory
- Trymery Murata
- Układy firmy UMC
- Przełączniki / przekaźniki
- Złącza / kable
- Wentylatory SUNON
- Bezpieczniki termiczne 98°C, 20 A

**Układy nietypowe
na zamówienie**

**Oferujemy katalogi
techniczne / CD-ROM**

MEDITRONIK Sp. z o.o.

Wiernicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46

SKLEPY FIRMOWE

Wiernicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651 72 42, fax 651 72 46

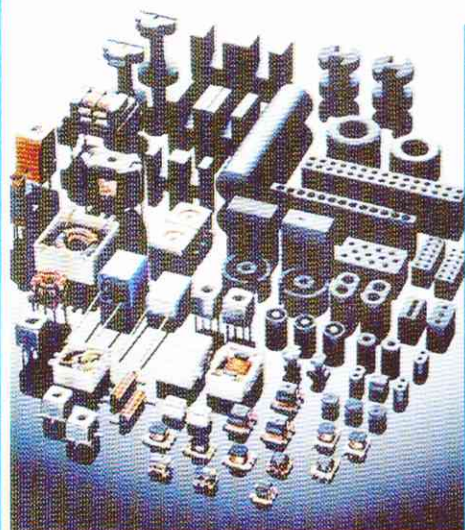
Dzika 4, 00-194 Warszawa, tel. 635 22 64, fax 635 21 95

e-mail: office@meditronik.com.pl

<http://www.meditronik.com.pl>

NEOSID

*Wiodący
producent
podzespołów
indukcyjnych
oferuje:*



- Rdzenie ferrytowe
- Korpusy cewek
- Cewki
- Dławiki
- Filtry
- Transformatory
- Helixfiltry od 180 MHz do 2500 MHz
- Podzespoły indukcyjne w wersji SMD

Podzespoły i elementy wg projektu Klienta

NEOSID Pemetzrieder GmbH & Co. KG

P.O.BOX 1354 • D-58543 Halver • Niemcy

Tel. +49 (2353) 710 • Fax. +49 (2353) 71 54

eMail: technik@neosid.de • sales@neosid.de • <http://www.neosid.de>

Wylączny przedstawiciel na teren Polski firma:

AET s.c. Ul. Raszkowska 23/3 • 63-400 Ostrów Wlkp.

Tel. (062) 735 55 80 • 591-92-37 Fax. 738 14 93

eMail: biuro@aet.com.pl • <http://www.aet.com.pl>

TP CENTRUM

60-813 POZNAŃ, ul. Zwierzyniecka 13, tel./fax (0-61) 848-31-77

**PROFESJONALNE SYSTEMY
TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ**

- kamery
- obiektywy
- monitory
- obudowy do kamer
- rozdzielacze obrazu
- sygnalizatory ruchu
- magnetowidy laps time



- cyfrowe systemy CTV
- transmisja obrazu na odległość



- proste zestawy telewizji obserwacyjnej
- wideodomofony
- wideowizjery

**OFERUJEMY
(bezpłatnie)**

- Projekty wstępne systemów
- Kosztorysy
- Szkolenia dystrybutorów i obsługi

POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW

AD7874 - czterokanałowy, 12-bitowy próbkujący system zbierania danych

Producent

Analog Devices

Zastosowanie

- Cyfrowe przetwarzanie sygnałów (DSP)
- Wektorowe sterowniki silników
- Hydrolokatory fazoczułe (sonar)

Podstawowe właściwości

- Jednoczesne próbkowanie w 4 kanałach
- Szybkie przetwarzanie analogowo-cyfrowe z czasem przetwarzania 8 μ s/kanał
- Częstotliwość próbkowania 29 kHz dla wszystkich czterech kanałów
- Wewnętrzne źródło napięcia odniesienia
- Zasilanie ± 5 V
- Zakres napięcia wejściowego ± 10 V
- Dobre dopasowanie czasów apertury w 4 kanałach
- Szybki interfejs do bezpośredniej komunikacji z wszystkimi nowoczesnymi 16-bitowymi mikroprocesorami i cyfrowymi procesorami sygnałowymi

Parametry graniczne

- Napięcie między końcówką V_{DD} i masą AGND od -0,3 do +7 V
- Napięcia między końcówką V_{DD} i masą DGND od -0,3 do +7 V
- Zakres temperatury pracy wersja A, B od -40°C do +85°C wersja S od -55 do +125°C
- Temperatura końcówek (lutowanie maks. 10 s) +300°C
- Moc rozpraszana (w temperaturze do 75°C) 1000 mW

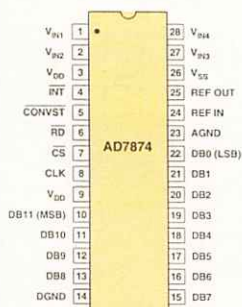
Opis układu

AD7874 jest kompletnym 4-kanałowym, 12-bitowym systemem zbierania danych. Zawiera 12-bitowy kompensacyjny (metoda kolejnych aproksymacji) przetwornik a/c, cztery szybkie układy śledząco-pamiętające, 4-kanałowy multiplexer i źródło napięcia odniesienia 3 V. Kompensacyjny przetwornik a/c jest zbudowany z szybkich układów: przetwornika c/a, komparatora, rejestru kolejnych aproksymacji (SAR) i układów logicznych.

Najważniejszą zaletą układu jest możliwość jednoczesnego próbkowania czterech sygnałów w czterech kanałach. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe rozpoczyna się w chwili narastającego zbocza sygnału CONVST. Wtedy wszystkie cztery układy śledząco-pamiętające zmieniają tryb pracy ze "śledzenia" na "pamiętanie". Następnie wartości zapamiętane w układach śledząco-pamiętających są kolejno przetwarzane na wartości cyfrowe. Najpierw następuje przetwarzanie w kanale pierwszym, potem w drugim itd. Cztery uzyskane wartości cyfrowe są zapisywane w rejestrach wewnętrznych. Po zakończeniu wszystkich przetwarzań sygnał INT przechodzi do stanu

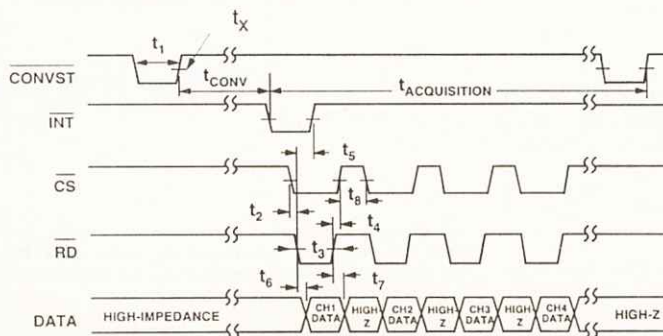
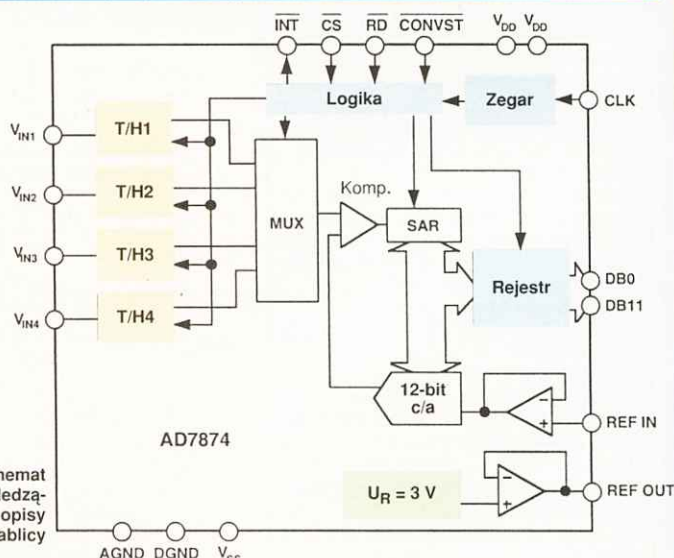
Tabela 1. Opis końcówek

Numer	Oznaczenie	Opis
1	V_{IN1}	Wejście analogowe kanału 1.
2	V_{IN2}	Wejście analogowe kanału 2.
3	V_{DD}	Dodatnie napięcie zasilające, +5 V $\pm$ 5%, ta końcówka powinna być odsprężona do masy analogowej AGND.
4	/INT	Przerwanie. Wskazuje stan przetwornika. Przejście w stan niski sygnalizuje koniec przetwarzania.
5	/CONVST	Start konwersji, przejście ze stanu napięciowego niskiego do wysokiego powoduje wejście w tryb pracy pamiętania i rozpoczęcie przetwarzania.
6	/RD	Odczyt. Wraz z sygnałem CS zezwala na odczyt danych.
7	/CS	Wybór układu.
8	CLK	Wejście zegarowe. Można do niego dołączyć zewnętrzny generator zegarowy. Dołączenie tej końcówki do U_{SS} uruchamia generator wewnętrzny.
9	V_{DD}	Dodatnie napięcie zasilające, +5 V $\pm$ 5%. Powinna być połączona z końcówką 3 i odsprężona do masy cyfrowej DGND
10	DB11	Bit danych 11. Trzystanowe wyjście TTL.
11 ÷ 13	DB10 ÷ DB8	Bit danych od 10 do 8. Trzystanowe wyjścia TTL.
14	DGND	Masa cyfrowa, poziom masy dla układów cyfrowych
15 ÷ 21	DB7 ÷ DB1	Bit danych od 7 do 1. Trzystanowe wyjścia TTL.
22	DB0	Bit danych 0 (LSB). Trzystanowe wyjście TTL.
23	AGND	Masa analogowa, poziom masy dla układów śledząco-próbkujących, źródła napięcia odniesienia i przetwornika c/a
24	REF IN	Wejście napięcia odniesienia
25	REF OUT	Wyjście napięcia odniesienia 3 V. Aby układ pracował z własnym wewnętrznym napięciem odniesienia, trzeba tę końcówkę połączyć z końcówką REF IN.
26	V_{SS}	Ujemne napięcie zasilające, -5 V $\pm$ 5%
27	V_{IN3}	Wejście analogowe kanału 3
28	V_{IN4}	Wejście analogowe kanału 4



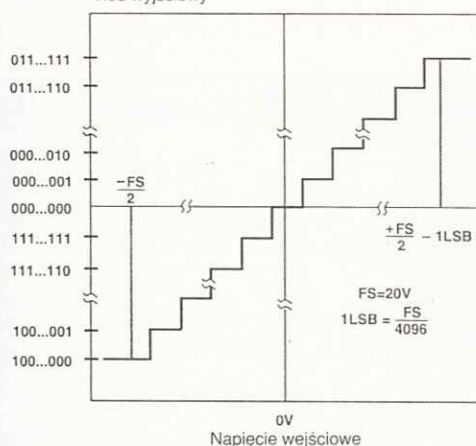
Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek w obudowach typu DIP i SOIC (widok z góry)

Rys. 2. Blokowy schemat funkcjonalny. T/H – układy śledząco-próbkujące. Polskie opisy końcówek – w tabeli



Rys. 4. Przebiegi czasowe w układzie: t_x – chwila przejścia układów śledząco-pamiętających do trybu pamiętania, $t_{ACQUISITION}$ – czas przyjęcia próbki, t_{CONV} – czas przetwarzania, HIGH Z – stan wysokiej impedancji, CH1+CH4 – kanały 1+4

Kod wyjściowy



Rys. 3. Charakterystyka wyjście/wyście FS – napięcie pełnego zakresu

niskiego wskazując, że uzyskane dane mogą być odczytane. Proces konwersji trwa 78 lub 79 cykli zegarowych. Do tego trzeba dodać opóźnienia wewnętrzne i czasy kaskowania, co daje w wyniku całkowity czas konwersji 32,5 μ s (przy zegarze 2,5 MHz).

PRZYPOMNIENIE

Czas przyjęcia próbki (czas akwizycji) – czas, po którym napięcie na wyjściu wzmacniacza śledząco-pamiętającego osiąga wartość próbkowanego sygnału wejściowego z błędem $\pm 1/2$ LSB. Czas liczy się od opadającego zbocza sygnału INT powodującego przejście układu do trybu śledzenia. Czas akwizycji zawiera czas opóźnienia przełączania, czas wynikający z szybkości narastania napięcia wyjściowego wzmacniacza (slew time) oraz czas ustalania się napięcia pełnego zakresu.

Czas apertury

Czas apertury jest definiowany jako czas wymagany przez przełączniki wewnętrzne do odłączenia kondensatorów pamiętających od wejść. Jest on przyczyną pewnego opóźnienia czasu próbkowania.

Dopasowanie czasów apertury

Jest to maksymalne odchylenie między czasami apertury w czterech kanałach.

Nieokreśloność aperturowa (jitter)

Jest to nieokreśloność (fluktuacja) czasu apertury spowodowana wewnętrznym szumem i zmianami progów przełączania w zależności od poziomu sygnału.

Szybkość opadania zapamiętanego napięcia (droop rate)

Jest to zmiana napięcia zapamiętanego spowodowana prądami upływu.

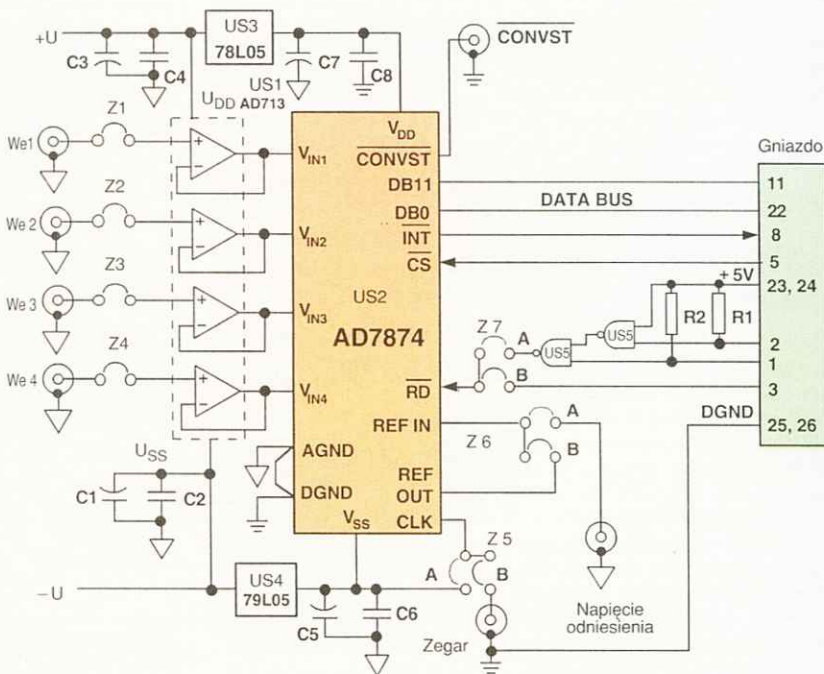
Separacja międzykanałowa

Jest ona miarą przesłuchu między kanałami. Pomiar dla danego kanału wykonuje się doprowadzając do pozostałych trzech kanałów sygnał o amplitudzie równej pełnemu zakresowi i częstotliwości 1 kHz. Jako parametr podaje się najgorszy z czterech uzyskanych wyników.

Tablica 2. Parametry charakterystyczne

$U_{DD} = +5$ V, $U_{SS} = -5$ V, AGND = DGND = 0 V, $U_{REF IN} = +3$ V, $f_{CLK} = 2,5$ MHz (zewn.), $t_A = -40^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$ (układ w wersji A)

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostki
Czas przyjęcia próbki (akwizycji) (do 0,01%)		2	μ s
Szybkość opadania zapamiętanego napięcia		1	mV/ms
Pasmo -3 dB (dla małych sygnałów)	$U_{we} = 500$ mV (p-p)	500	kHz
Czas apertury (maks.)		40	ns
Dopasowanie czasów apertury w 4 kanałach		4	ns
Nieokreśloność aperturowa (jitter)		200	ps
Stosunek sygnału do szumu (min.)	$f_{we} = 10$ kHz (sinusoidal), $f_{próbk} = 29$ kHz	70	dB
Całkowite zniekształcenia harmoniczne (maks.)	$f_{we} = 10$ kHz (sinusoidal), $f_{próbk} = 29$ kHz	-78	dB
Separacja międzykanałowa (maks.)		-80	dB
Rozdzielczość		12	bit
Dokładność względna (maks.)		± 1	LSB
Nieliniowość różniczkowa (maks.)	Bez brakujących kodów	± 1	LSB
Błąd dopasowania pełnej skali (maks.)		5	LSB
Zakres napięcia wejściowego		± 10	V
Prąd wejściowy (maks.)		± 600	μ A
Wyjściowe napięcie odniesienia		3	V
Współczynnik cieplny wyjściowego napięcia odniesienia		± 35	ppm/ $^\circ\text{C}$
Błąd wyjściowego napięcia odniesienia		$\pm 0,33$	%
Moc rozpraszana		150	mW
Prąd zasilający I_{DD} (maks.)	/CS = /RD = /CONVST = +5 V	18	mA
Prąd zasilający I_{SS} (maks.)	/CS = /RD = /CONVST = +5 V	12	mA



Rys. 5. System zbierania danych z układem AD7874. Zwory: Z1-Z4 - dołączenie wejść analogowych do wzmacniaczy buforowych, Z5 - wybór zegara wewnętrznego lub zewnętrznego, Z6 - wybór napięcia odniesienia zewnętrznego lub wewnętrznego, Z7 - wybór sygnału odczytu, zależny od typu współpracującego mikroprocesora

ZASTOSOWANIA UKŁADU CD4046

W numerze 9/99 pisaliśmy o pętli synchronizacji fazowej. Układ monolityczny CD4046 jest w zasadzie przeznaczony do pętli synchronizacji fazowej, może być również wykorzystany jako generator przestrajany napięciem.

Wykonany w technologii CMOS układ CD 4046 może być zasilany w szerokim zakresie napięć od 3 do 18 V. Maksymalna częstotliwość pracy wewnętrznego generatora VCO wynosi około 1,3 MHz. Te właściwości sprawiają, że jest wiele jego zastosowań w układach radiokomunikacyjnych, a także w układach automatyki, np. w układach sterujących silnikami krokowymi.

Generator impulsów prostokątnych

Na rysunku 2 przedstawiono generator z regulowaną częstotliwością. Zmiana częstotliwości może być dokonana zarówno przez dobór wartości elementów zewnętrznych, jak i przez podanie odpowiedniej wartości napięcia na wejście sterujące. W układzie przedstawionym na rys. 2a wymagana częstotliwość jest uzyskiwana przez dobór rezystora dołączonego do k. 11 i decydującego o stałej czasowej układu. Wejście sterujące – k. 9 jest dołączone do napięcia zasilającego. Natomiast układ z rys. 2b jest przestrajany napięciem przez dołączenie k. 9 do ślizgacza potencjometru RV1. Efektywny zakres przestrajania tego generatora wynosi od około 1 V do 8 V (do $U_{DD} - 1$ V). Zastosowanie diod D1 i D2 ogranicza martwą strefę zakresu regulacji.

Jeżeli istotne jest ograniczenie częstotliwości minimalnej można zastosować układ z rys. 3. Od poprzednich różni się wykorzystaniem k. 12. Minimalna częstotliwość pracy generatora określona jest przez elementy R2 i C1, natomiast maksymalna przez C1 i równoległe połączenie rezystorów R1 i R2. Wykorzystując wejście blokujące można

zrealizować generator bramkowany, jak przedstawiono na rys. 4a i b. Przestrajanie generatora napięciem umożliwia wytwarzanie efektów dźwiękowych. Układ najprostszej syreny jest przedstawiony na rys. 5. W momencie przełączenia przełącznika S1 w poz. 2 kondensator C1 szybko ładuje się do wartości $1/2 U_{DD}$ co powoduje, że generator VCO zaczyna wytwarzać impulsy o odpowiedniej temu napięciu częstotliwości. Po przestawieniu przełącznika ponownie w poz. 1 kondensator C1 zaczyna powoli rozładowywać się przez rezystor R3, ponieważ dioda D1 zostaje spolaryzowana zaporowo. Częstotliwość dźwięku maleje aż do ponownego przestawienia przełącznika w poz. 2. Przełącznik (S1 na rys. 5) może być zastąpiony przerzutnikiem astabilnym, jak przedstawiono na rys. 6.

Przedstawiony na rys. 6 układ generuje dźwięki po wciśnięciu przełącznika S1. Bramki typu AND/NAND są blokowane stanem niskim L. Przełącznik astabilny, zbudowany na dwóch bramkach układu US1 (CD4011) generuje im-

pulsy o czasie trwania 4 ms co 70 ms. Kondensator C2, od którego zależy zmiana częstotliwości, ładuje się szybko przez rezystor R3, gdy na wyjściu przerzutnika jest stan wysoki H lub wolno rozładowuje przez rezystor R5, gdy stan ten jest niski L. Funkcję separatora pełni dioda D2. Generowany dźwięk jest zbliżony do słyszalnego na pokładzie pojazdu gwiazdnego "Enterprise" z serialu telewizyjnego s.f.

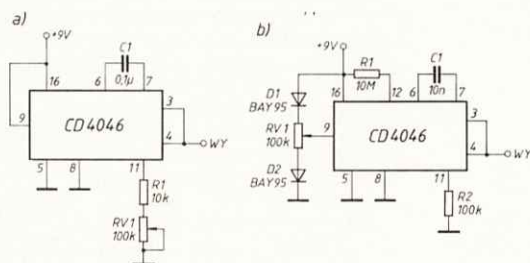
Inny przykład wykorzystania układu CD4046 do generowania dźwięku jest przedstawiony na rys. 7. Po wciśnięciu przełącznika S1 odblokowany zostaje układ multiwibratora astabilnego zbudowanego na dwóch bramkach typu NOR (bramki typu OR/NOR blokowane są stanem wysokim H). Przełącznikiem S2 wybiera się rodzaj generowanego sygnału. W poz. 1 wytwarzany jest dźwięk przypominający ćwierkanie, natomiast w poz. 2 układ generuje przebieg prostokątny.

Modulator FM

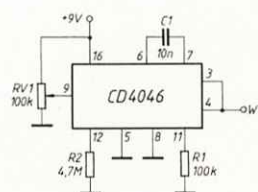
Układ CD4046 umożliwia łatwe wykonanie modulatora częstotliwości. Przedstawione na rys. 8 rozwiązanie zawiera wzmacniacz operacyjny o wzmocnieniu około 20 V/V oraz układ CD4046, z którego wykorzystano generator VCO. Ponieważ wzmacniacz zasilany jest z jednego napięcia, którym jest napięcie stabilizacji diody Zenera układu CD4046, na wyjściu obecnie będzie napięcie stałe o wartości 2,6 V, które spowoduje wytworzenie sygnału – częstotliwości nośnej 220 kHz. Sygnał akustyczny doprowadzony do wejścia wzmacniacza operacyjnego zmoduluje nośną.



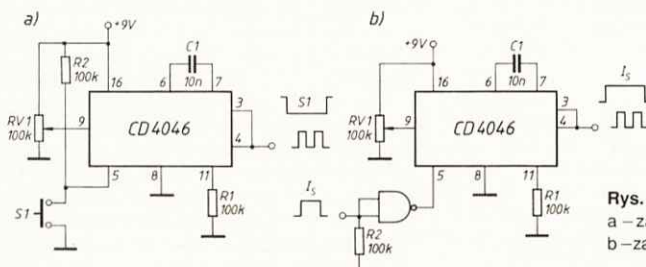
Rys. 1. Rozkład wyprowadzeń układu CD4046 w obudowie 16-końcówkowej dwurzędowej



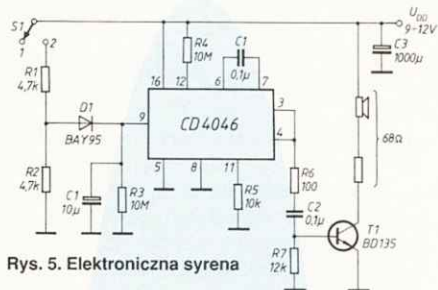
Rys. 2. Przykłady przestrajanych generatorów impulsów prostokątnych a – w zakresie 200 Hz ÷ 2 kHz; b – w zakresie 0 ÷ 1,4 kHz



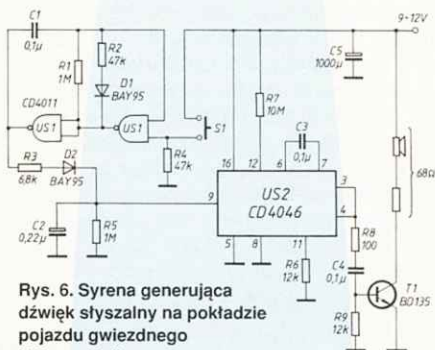
Rys. 3. Układ o ograniczonej od dołu (60 Hz ÷ 1,4 kHz) częstotliwości przestrajania



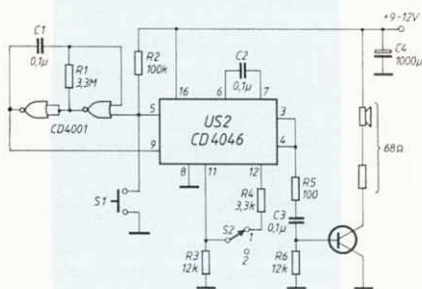
Rys. 4. Generatory bramkowane a – za pomocą przełącznika S1; b – za pomocą zewnętrznego impulsu



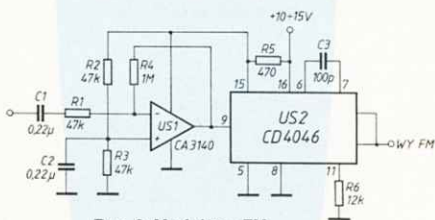
Rys. 5. Elektroniczna syrena



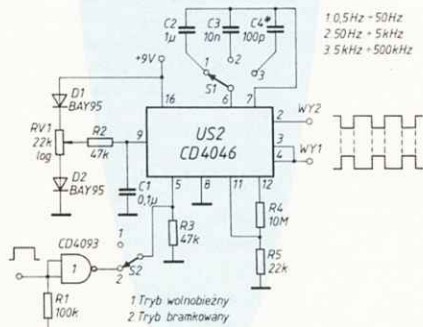
Rys. 6. Syrena generująca dźwięk słyszalny na pokładzie pojazdu gwiazdowego "Enterprise"



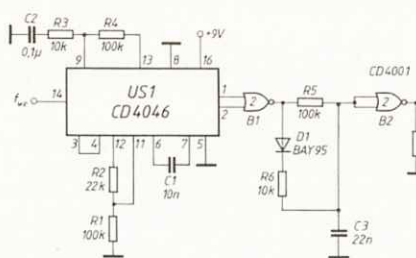
Rys. 7. Układ generujący ciąg impulsów prostokątnych (poz. 2 przeł. S2) lub ćwierkanie (poz. 1 przeł. S2)



Rys. 8. Modulator FM



Rys. 9. Uniwersalny generator impulsów prostokątnych



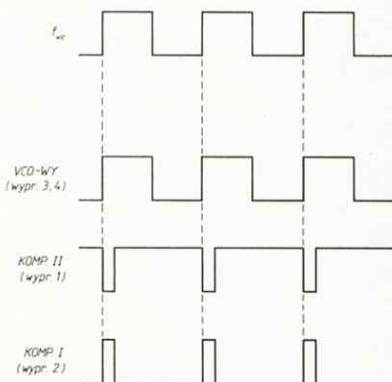
Rys. 10. Klucz częstotliwości na pasmo 1,8÷2,2 kHz

Uniwersalny generator impulsów prostokątnych o częstotliwości 0,5÷500 kHz

Przedstawiony na rys. 9 układ jest rozwinięciem układu z rys. 2b. Przelącznik S1 służy do wybierania jednego z trzech podzakresów 0,5÷50 Hz, 50 Hz÷5 kHz i 5÷500 kHz. W każdym z podzakresów częstotliwość sygnału jest wybierana za pomocą potencjometru RV1. Generator może pracować jako wolnobieżny, gdy przelącznik S2 jest w poz. 1, lub jako bramkowany po przestawieniu przelącznika w poz. 2. Wykorzystując wyjście komparatora I (k. 2) uzyskano dwa przebiegi przesunięte w fazie o 180°.

Wykorzystanie pętli synchronizacji fazowej PLL

Pełne możliwości układu CD4046 to oczywiście realizacja pętli synchronizacji fazowej. W najprostszym zastosowaniu, pętla synchronizacji fazowej umożliwia formowanie precyzyjnych wąskopasmowych kluczy częstotliwości. Przedstawiony na rys. 10 układ służy do wykrywania sygnałów w pasmie 1,8÷2,2 kHz. Wykorzystano w nim oba istniejące w strukturze komparatory. Kiedy pętla jest zsynchronizowana na wyjściach tych komparatorów ist-



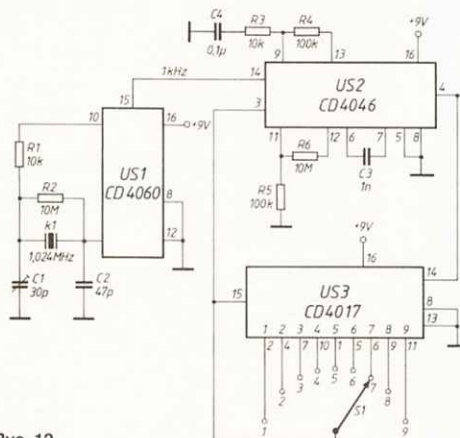
Rys. 11. Przebiegi sygnałów na wyjściach układu CD4046 w stanie zsynchronizowania pętli

nieją ciągi impulsów będących względem siebie lustrzanym odbiciem, jak przedstawiono na rys. 11. Doprowadzenie tak uformowanych sygnałów do bramki typu NOR (B1) spowoduje pojawienie się na jej wyjściu stanu L, a na wyjściu bramki B2, która pełni funkcję inwertera, stanu H.

Jeżeli pętla nie będzie zsynchronizowana szerokości impulsów na wyjściu obu komparatorów będą różne i na wyjściu bramki B1 pojawi się ciąg dodatnich impulsów, ładujących kondensator C3 przez diodę D1 i rezystor R6. Układ ten pełni funkcję pamięci analogowej, wskutek czego na wyjściu bramki B2 będzie stan L, co wskazuje, że częstotliwość sygnału wejściowego jest poza pasmem przechwyty układu.

Innym przykładem wykorzystania pętli fazowej układu CD4046 jest prosty syntezy częstotliwości (rys. 12). Umożliwia on skokowe wybranie przebiegu o częstotliwości 1÷9 kHz. Układ US1 (CD4060) pełni funkcję generatora częstotliwości wzorcowej 1 kHz. W celu uzyskania częstotliwości 1 kHz należy zastosować rezonator kwarcowy o częstotliwości rezonansowej 1,024 MHz, ponieważ dzielnik częstotliwości zastosowany w tym układzie jest typu binarnego (podział przez 1024).

Jako dzielnik częstotliwości wykorzystano 5-stopniowy licznik z dekodern CD4017. Sygnał wyjściowy z generatora VCO układu CD4046 jest doprowadzany do wejścia zegarowego licznika CD4017. Po zdekodowaniu sygnał pojawiający się na ślizgaczu przelącznika S1 jest doprowadzany do wejścia zerującego licznika oraz do wejścia komparatora II układu US2, co zamyka pętlę synchronizacji fazowej. Zaprogramowany przebieg pojawia się na końcówce 4 układu US2.



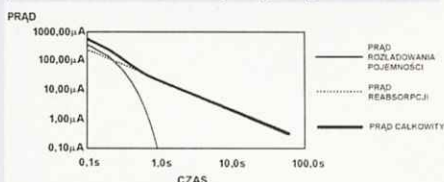
Rys. 12. Syntezy częstotliwości 1÷9 kHz

Maciej Feszczuk

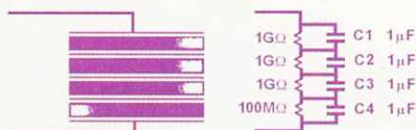
POMIARY REZYSTANCJI IZOLACJI W TEORII I PRAKTYCE (2)

Pomiar rozładowania dielektryka (DD - Dielectric Discharge)

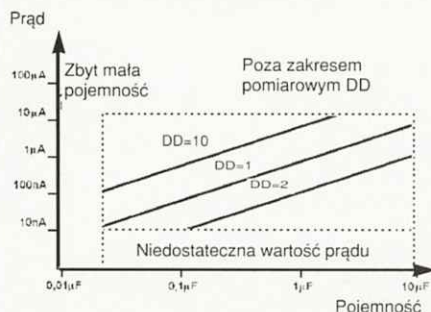
Istnieje szereg technik pomiarowych związanych z procesem rozładowania dielektryka. Ich celem jest sprawdzenie zachowania się polaryzacji izolatora. Obecność wszystkich trzech składowych prądu podczas fazy ładowania izolatora (ładowania pojemności, polaryzacji i upływności) powoduje, że wyznaczenie prądu polaryzacji jest kłopotliwe (patrz rys.1). W fazie rozładowania można szybciej usunąć te niechciane prądy (ładowania pojemności oraz upływności), uzyskując możliwość oceny stopnia polaryzacji izolacji, jej zależności od zawiłgocenia oraz innych czynników. Podczas pomiaru współczynnika DD izolator jest ładowany przez pewien czas, a na tyle długi, aby osiągnąć stan pełnej absorpcji. Stan ten oznacza zakończenie procesów ładowania i polaryzacji. Jedyną aktywną składową pozostaje prąd upływności. Następnie izolator jest rozładowywany, a prąd towarzyszący procesowi kontrolowany. Prąd, w początkowym stadium, zawiera składową związaną z procesem rozładowania pojemności oraz reabsorpcji (rys.3).



Rys. 3. Składowe prądu rozładowania izolatora



Rys. 4. Schemat zastępczy izolatora wielowarstwowego



Rys. 5. Zależność prądu rozładowania od pojemności izolatora dla określonych wartości wskaźnika DD

czasową (do kilku minut). Jest powodowany przez jony, których dipole powracają do spoczynkowego, chaotycznego położenia wewnątrz izolatora. Na wynik pomiaru nie ma wpływu upływność powierzchniowa oraz skrośna, które są pomijalne przy zwartym obwodzie zewnętrznym (braku napięcia). Prąd jest mierzony po upływie ściśle określonego czasu od początku fazy rozładowania (1 minuta), aby wyeliminować składową rozładowania pojemności oraz w celu stosowania w przyszłości diagnostyki porównawczej. Duży prąd reabsorpcji jest efektem zanieczyszczenia izolatora. Oprócz prądu, mierzona jest pojemność obiektu i końcowe napięcie probiercze fazy ładowania. Wartość współczynnika DD jest obliczana z równania:

$$DD = I_1 / U C \text{ [mA/VF]}$$

przy czym: I_1 – prąd po czasie 1 min.

Wskaźnik DD jest zależny od temperatury. Ważne jest, aby pomiary przeprowadzane były w temperaturze odniesienia lub każdorazowo notowana była ich wartość.

Pomiar rozładowania dielektryka DD diagnozuje jeden z problemów związanych z izolacją, występujący przede wszystkim w sprzęcie WN, np. generatorach. Sprawa dotyczy wielowarstwowych izolatorów. Każdą z warstw takiego izolatora można opisać jako pojemność oraz skojarzoną rezystancję upływności (rys.4). Przy produkcji tego typu izolacji każdą warstwę wykonuje się tak, aby osiągnąć równomierny rozkład napięć. W trakcie trwania procesu rozładowania zgromadzony na każdej warstwie ładunek będzie zmniejszał się jednakowo. W przypadku uszkodzenia takiej izolacji rezystancja upływności pojedynczej warstwy często maleje, ale pojemność prawdopodobnie pozostanie taka sama. Ten typ uszkodzenia nie jest możliwy do wykrycia przy standardowych próbach izolacji, ponieważ całkowita rezystancja będzie nadal duża z powodu pozostałych, sprawnych warstw. Podobnie inne pomiary, np. rezystancji w funkcji czasu, pomiar napięciem schodkowym lub pojemności niekoniecznie wykryją ten szczególny przypadek osłabienia izolatora.

Na rys. 4 przedstawiono schemat zastępczy izolatora z uszkodzoną warstwą w strukturze. Analizując ten schemat dochodzi się do następujących wniosków:

- Po długim okresie ładowania, przyłożone napięcie, powiedzmy 500 V, jest podzielone głównie między kondensatorami C1, C2 i C3. Napięcie na kondensatorze C4 jest bardzo małe.
- Po kilku sekundach rozładowania, napięcie na zaciskach będzie prawie równe zero, ale indywidualne warstwy pojemności będą nadal naładowane.
- Po jednej minucie, prąd reabsorpcji będzie nadal płynął przez rezystor 100 MΩ (stała czasowa rozładowania wynosi 33 s). Prąd ten (około 0,3 μA) da w wyniku wartość DD wynoszącą około 2,5. Jednordne izolatory zawsze generują wartość DD równą zero. Sprawne, niejednordne izolatory dają wartość większą - typowo około 1. Jest to spowodowane większą, w tym przypadku, absorpcją dielektryka. Uszkodzone warstwy izolacji (np. zawiłgocenie) powodują wzrost wartości współczyn-

nika. Jeśli wartość DD jest większa niż 2, to można przypuszczać, że w jednej z warstw izolacja jest niedobra. Poniżej przedstawiono zależność oceny jakości izolacji od wskaźnika DD.

Wynik pomiaru DD	Stan izolacji
>7	zły
>4	słaby
2÷4	do zakwestionowania
<2	dobry

Pomiary współczynnika DD mogą być przeprowadzane w szerokim zakresie prądów (nie przekraczających 10 mA) i pojemności (od 0,2 do 10 μF) – rys. 5.

W mierniku BM25 domyślnymi ustawieniami przy wyznaczaniu współczynnika DD są: napięcie ładowania 500 V i czas ładowania 30 minut. Wartości te mogą być zmieniane według potrzeb. W celu osiągnięcia stanu pełnej absorpcji, do badanego izolatora przez 30 minut przykładane jest napięcie 500 V. Następnie przeprowadza się szybkie rozładowanie, podczas którego mierzona jest pojemność obiektu. Pomiar prądu reabsorpcji wykonywany jest po upływie 1 minuty od momentu wyłączenia napięcia zewnętrznego. Końcowy wynik prezento-



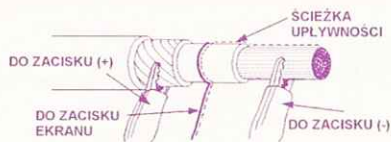
Rys. 7. Miernik Megger BM25

wany jest sekwencyjnie wraz ze zmierzonym prądem reabsorpcji oraz wartością pojemności.

Lokalizacja uszkodzenia BURN (wypalanie)

Metoda polega na ciągłym oddziaływaniu napięciem probierczym na izolację, również w obecności ciągłego przebiecia. Ten sposób diagnozy zakłada ograniczenie maksymalnego prądu do wartości gwarantującej, że określony zostanie optycznie, w sposób nieniszczący, słaby punkt izolacji.

Miernik BM25 umożliwia pomiar w stanie ciągłego przebiecia. Przy tej metodzie przyrząd automatycznie ogranicza prąd znamionowy do 2 mA. Jeżeli nie wystąpi całkowite przebiecie, końcowa zmierzona wartość rezystancji izolacji jest wyświetlana sekwencyjnie z odnośnym prądem upływu i wartością pojemności.



Stosowanie zacisku ekranującego podczas pomiarów

Wszędzie tam, gdzie prawdopodobieństwo występowania upływu powierzchniowego jest małe, nie ma konieczności stosowania zacisku ekranującego. Dotyczy to szczególnie sytuacji, w których izolator jest czysty i nie występują ścieżki prądowe. Ścieżki upływu powierzchniowego po izolacji mogą istnieć podczas badań zawilgoconych i zanieczyszczonych kabli, między żyłą kabla i jego zewnętrznym ekranem. Jeżeli jest wymagane usunięcie efektu tego upływu, szczególnie przy pomiarach wysokimi napięciami, goły drut powinien zostać ściśle owinięty dookoła izolacji i podłączony przez trzeci przewód pomiarowy do zacisku ekranującego miernika (rys. 6). Zacisk ekranujący ma ten sam potencjał co zacisk ujemny. Rezystancja upływności powierzchniowej jest składową równoległą do rezystancji mierzonej. Użycie ekranu powoduje, że prąd płynący po powierzchni jest oddzielany od prądu płynącego wskroś izolatora. Przyrząd mierzy wyłącznie prąd płynący przez izolator, ignorując prądy płynące po jego powierzchni. ■

Tomasz Koczorowicz

Wyłącznym dystrybutorem przyrządów firmy Megger jest w Polsce firma Tomtronix z Łodzi (tel. 0-42 6760633)

Rys. 6.
Podłączenie przewodów pomiarowych do kabla z wykorzystaniem zacisku ekranującego

Wybrane parametry techniczne miernika Megger BM25

Napięcia probiercze	500 V, 1000 V, 2500 V i 5000 V
Zakres rezystancji izolacji	50+5000 V, regulowane z krokiem 25 V 100 kΩ÷1 TΩ (analogowo) 10 kΩ÷5 TΩ (cyfrowo)
Dokładność pomiaru rezystancji izolacji	±5% (1 MΩ÷1 TΩ przy 5 kV) ±5% (1 MΩ÷100 GΩ przy 500 V) ±5% (1 MΩ÷10 GΩ przy 50 V) ±20% (100 kΩ÷1 MΩ i 1 TΩ ÷5 TΩ przy 5 kV) ±20% (100 kΩ÷1 MΩ i 100 GΩ ÷500 GΩ przy 500V)
Prąd zwarcia	2 mA
Zakres prądu upływu	0,01 nA÷999 mA
Dokładność pomiaru prądu upływu	±5% ±0,2 nA
Zakres pojemności	0,01 μF÷10,0 μF
Dokładność pomiaru pojemności	±15% ±0,03 μF
Zakres napięcia	50÷1000 V a.c. lub d.c.
Dokładność pomiaru napięcia	±5% ±1 V
Czas ładowania pojemności	<5 s/μF przy ładowaniu do 5 kV
Czas rozładowania pojemności	<2 s/μF przy rozładowaniu do <50 V
Zasilanie	2 x 12 V, 2 A · h, ołowiowo-kwasowe akumulatory. czas ładowania: 16 godzin. czas pracy: typowo 8 godzin ciągłej pracy.
Zakres temperatury pracy	-20°C÷+50°C
Zakres temperatury przechowywania	-25°C÷+65°C
Masa	5,6 kg

Qba

Zespoły głośnikowe

**NAJWIĘKSZY IMPORTER KOMPONENTÓW
DO BUDOWY KOLUMN
DLA PROFESJONALISTÓW I HOBBYSTÓW**

**PONAD 1500 ELEMENTÓW DO BUDOWY
ZESPOŁÓW GŁOSNIKOWYCH
NAJLEPSZYCH FIRM !!!**

**OFERTA DLA
TWOJEJ
HURTOWNI
LUB SKLEPU**

**GŁOŚNIKI
CEWKI
KABLE
REZYSTORY
KONDENSATORY
PODŁĄCZA ELEKTR.
RURY BAS-REFLEKS
NAGŁOŚNIENIA SAL I LOKALI
ZESTAWY DO MONTAŻU
CAR HI-FI**

ZAUFALO NAM WIELU, ZAUFAM TY!

**ZACHECAMY DO WSPÓŁPRACY WSZYSTKICH
HANDLOWCÓW I ZAINTERESOWANYCH**

**QBA, 80-365 GDAŃSK, UL. CZARNY DWÓR 2A
TEL./FAX (058) 5531271 w. 310, TEL. 0501 095145**

Transformatory elektroniczne do lamp halogenowych



małe

bezwawaryjne

bezpieczne

ul. Ziemniaczana 15
52-127 Wrocław
tel. (071) 3436523
fax (071) 3464206
info@sowar.com.pl
www.sowar.com.pl

SOWAR

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Importer:
TOMTRONIX

92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135

tel: (0-42) 676 06 33

tel/fax: (0-42) 674 74 55

e-mail: tomtronix@lodz.pdi.net

http://www.pdi.net/~tomtronix

Wszystkie
funkcje
wymagane
do badań
instalacji
elektrycznych

CENA

**NIE RYZYKUJ
KUP MEGGERA®**

CM500PL WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI

Rezystancja izolacji

napięcie probiercze: 250V, 500V, 1000V

zakresy pomiarowe:

przy 250V: 1kΩ÷99,9MΩ

przy 500V: 1kΩ÷299MΩ

przy 1kV: 1kΩ÷499MΩ

dokładność: ±2% ±2cyfry

Impedancja pętli zwarcia

Faza-Uziemienie

napięcie i częstotliwość sieci: 100÷280V; 45÷65Hz

zakresy pomiarowe i dokładność:

0,01Ω÷9,99Ω ±5% ±0,03Ω

10,0Ω÷89,9Ω ±5% ±0,5Ω

90,0Ω÷899Ω ±5% ±5Ω

900Ω÷3,00kΩ ±5% ±20Ω

Faza-Faza

napięcie i częstotliwość sieci: 100÷480V; 45÷65Hz

zakresy pomiarowe i dokładność:

0,01Ω÷19,99Ω ±5% ±0,03Ω

Pomiar pętli prądem 15mA

napięcie i częstotliwość sieci: 100÷280V; 45÷65Hz

zakresy pomiarowe i dokładność:

0,1Ω÷199,9Ω ±3% ±0,3Ω

200,0Ω÷1,99kΩ ±5% ±5Ω

Wyznaczenie prądu zwarcia (0,1kA÷20kA)

Rezystancja uzimienia (0,01Ω÷3kΩ)

Przełączniki różnicowoprądowe (RCD)

napięcie i częstotliwość sieci: 100÷280V; 45÷65Hz

miar prądu:

1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym

gdzie In: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA,

lub dowolny w zakresie 10mA÷1A

dla typów:

standard, czułe na dc, selektywne

czasy zadziałania: 0,1÷1999ms ±1% ±1cyfra

miar nap. dotykowego: 0,1÷90,0V ±10%-0% ±5cyfr

ciągłość, napięcie, częstotliwość

oraz kolejność faz

Pamięć do 750 wyników pomiarów pod 10 000 adresów

Transmisja danych do PC przez RS-232

Transmisja danych do drukarki przez RS-232

Współpraca z programem PowerSuite™

Akcesoria na wyposażeniu: instrukcja obsługi, przewód

zasilająco-pomiarowy z wtyczką sieciową, 2-żyłowy

przewód pomiarowy, końcówki krokodyłkowe i ostrzowe,

fufel na miernik i akcesoria, oprogramowanie w języku

polskim na PC umożliwiające transmisję danych oraz

wydruk raportów.

DET5/4R

miernik rezystancji uzimienia oraz rezystywności gruntu

Metody pomiarowe:

trój- oraz cztero-elektrodowa

Zakres pomiarowy:

0,01Ω÷19,99kΩ

Prąd i napięcie pomiarowe:

prąd: <10mA, napięcie <50V rms

Pomiar częstotliwości:

126Hz ±0,5Hz

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD

Odporność na interferencje:

gwarantuje odporność do 40Vpp

Automatyka wykrywania za dużych

zakłóceń oraz za dużej rezystancji

w pętli prądowej i napięciowej

Warunki pracy:

-20°C÷45°C, do 90%RH przy 45°C

Zasilanie: akumulator 12V; 0,8Ah z

wbudowaną ładowarką

Biddle® L1050 i L1070/L1071

przenośne trasery/lokalizatory kabli

NOWOŚĆ

L1070/L1071

Lokalizuje trasę zakopanych kabli energetycznych, kabli CATV, rur gazowych, wodnych i ściekowych oraz kabli światłowodowych

Pasywny pomiar 50Hz identyfikuje obecność podziemnych kabli pod napięciem Wysoka moc przy niskiej częstotliwości umożliwia trasowanie wielopunktowo uziemionych kabli

Odbiornik:

Częstotliwość: 815Hz (AF) lub

82,315kHz (RF), 50/60Hz (pasywno)

Pomiar głębokości: do 4,6m

Wskaźnik: analogowo-cyfrowy

Wymiary: 23,8x9,3x76,9cm

Waga: 1,36kg

Nadajnik:

Częstotliwość: 815Hz, 82,315kHz lub

obie jednocześnie

Moc wyjściowa przy:

815Hz: 0,6W lub 2,0W

82,315kHz: 0,2W lub 1,0W

Zasilanie: LR20/L1070, akum./L1071

Wymiary: 15,2x12,7x40,6cm

Waga: 3,6kg/L1070, 5,2kg/L1071

Temperatura pracy: -20°C ÷ 55°C

NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW YU FONG

Mierniki uniwersalne:

YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78

Mierniki cęgowe:

YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)

miernik prądu stałego ->

YF-8030A (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, C)

miernik upływności->

YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

YF-8060 (10μA ÷ 100A/AC, ACV, Ω, buzzer)

YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)

Miernik pojemności:

YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μF, holster)

Miernik izolacji:

YF-506 (250V, 500V, 1000V, cyfrowy)

Miernik temp. i wilgotności:

YF-180 (-50°C ÷ +1300°C, 10%÷95%RH)

Mierniki temperatury:

YF-160A (-50°C ÷ +1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

(zakres zależny od sondy)

YF-160M (-50°C ÷ +1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

YF-162 (-50°C ÷ +1300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)

TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);

TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)

YF-80

YF-172 (0,1 ÷ 100 000 LUX, kl. 2,0)

YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)

Uniwersalny Brymena:

BM-629 (DC/ACV, DC/ACA, Ω, C, Hz, °C, automat)

Palcowy APPA:

APPA17 (DC/ACV, Ω, automat, liczne przysławki)

Samochodowy APPA:

APPA23 (DCV, DCA, Ω, obroty, kąt zwarcia, cykl)

YF-180

miernik
temperatury
i wilgotności

NOWOŚĆ

YF-8030A

Prąd

DC: 0,1A÷1200A

AC: 0,1A÷1200A

Max. średnica

przewodu: 53 mm

Napięcie

DC: 0,1mV÷1000V

AC: 1mV÷750V

Rezystancja

0,1Ω÷40MΩ

Częstotliwość

0,01Hz÷500kHz

Test diody i ciągłości

Pojemność

1pF÷30μF

Autozerowanie

Min/Max

Data Hold

Ciezar: 420g

Brzeczki

Wyczerpujące informacje (również artykuły) w Internecie <http://www.pdi.net/~tomtronix>
Zainteresowanym wysyłamy nieodpłatnie kolorowe katalogi oraz płyty CD

NOMOGRAM DO WYZNACZANIA REAKTANCJI CEWKI i KONDENSATORA

Reaktancję odszukuje się na przecięciu linii odpowiadającej danej indukcyjności lub pojemności z linią pionową częstotliwości. Dla indukcyjności i pojemności większych od zamieszczonych w nomogramie, trzeba wprowadzić mnożnik.

Na przykład, reaktancję cewki 1 mH (brak w nomogramie, który kończy się na 10 μ H) dla częstotliwości 100 MHz otrzymujemy w następujący sposób:

❑ odczytujemy z nomogramu dla cewki 1 μH impedancję ok. 60 Ω ;

❑ określamy mnożnik: cewka 1 mH to indukcyjność 1000 razy większa niż 1 μ H; mnożnik wynosi więc 1000:

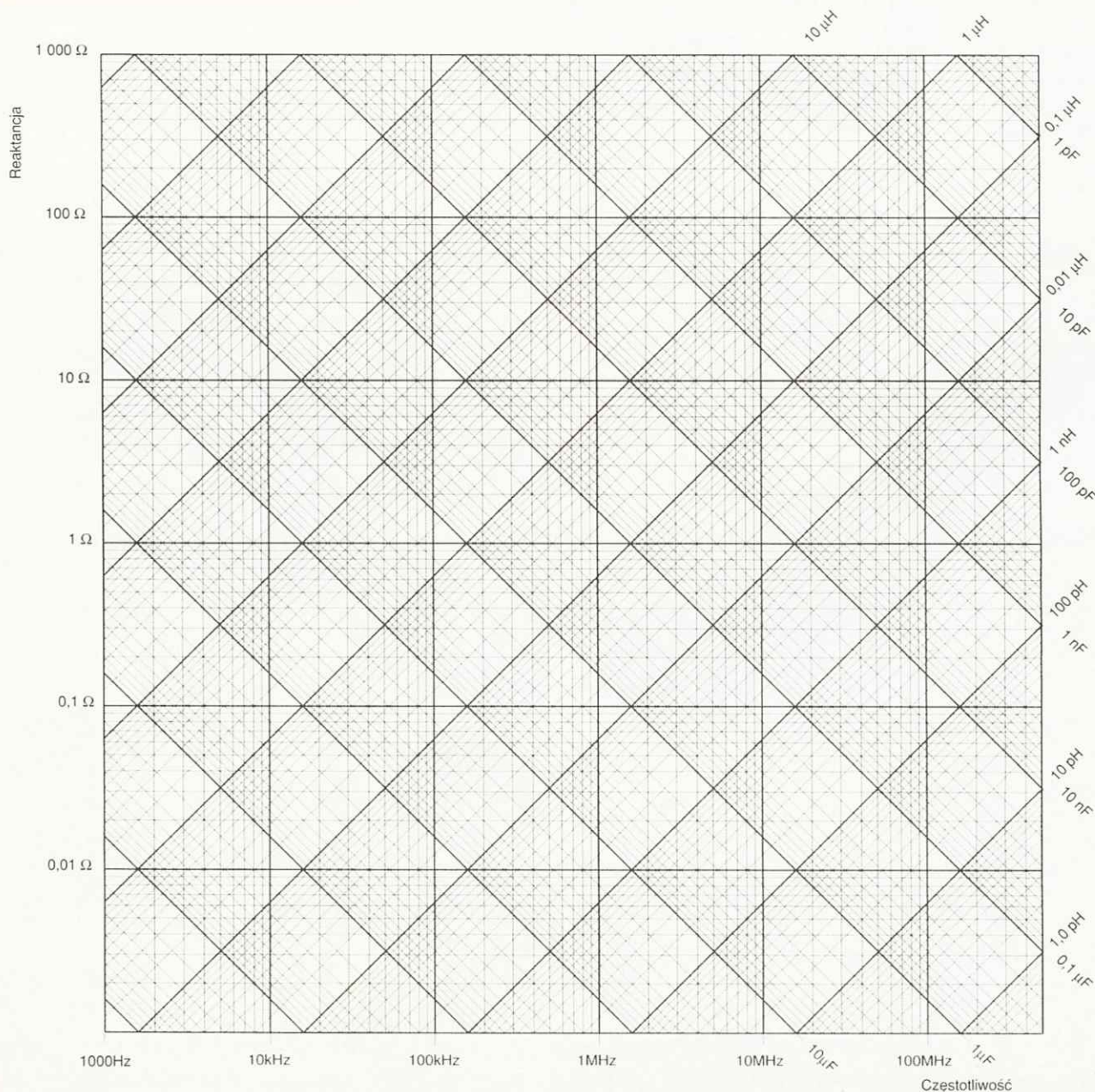
odczytany wynik mnożymy przez 1000. Poszukiwana reaktancja cewki $1\ \mu\text{H}$, dla częstotliwości 1000 MHz, wynosi więc około 60 k Ω .

Podobnie postępuje się przy wyznaczaniu reaktancji kondensatora. Zakres dostępnych w nomogramie reaktancji kondensa-

tora obejmuje większość pojemności stosowanych w układach.

W analogiczny sposób – metodą mnożnika – można określać reakcję poza zakresem częstotliwości objętym nomogramem.

Jeżeli jednak chcemy wyznaczyć reaktancję dla wartości C_x spoza wykresu, należy odczytaną reaktancję dla określonej pojemności C podzielić przez stosunek pojemności C_x do C . (l.k.)



WYNIKI KONKURSU WAKACYJNEGO ReAV

Otrzymaaliśmy bardzo wiele odpowiedzi na nasz konkurs wakacyjny ogłoszony w nr 6,7,8 "ReAV". Większość odpowiedzi była prawidłowa, więc gratulujemy uczestnikom konkursu ich wiedzy. Zawdzięczają to między innymi starannemu czytaniu naszego miesięcznika, gdyż wszystkie tematy konkursu były omawiane w tegorocznych numerach.

A oto prawidłowe odpowiedzi na pytania konkursowe:

1. Cyfrowa sieć telefoniczna z integracją usług jest określana skrótem ISDN
2. Ekran w telewizorze 42PW9982 jest plazmowy
3. Potencjometry o charakterystyce logarytmicznej są oznaczane literą B
4. CD rekorder na dwie płyty ma symbol CDR 765
5. Skrót CAD oznacza projektowanie wspomagane komputerem
6. Odtwarzacze DVD firmy Philips odtwarzają płyty DVD, Video CD i CD

NAGRODY WYLOSOWALI:

Aleksander Borysiuk, Hajnówka
Uniwersalny pilot zdalnego sterowania RC 2000 Marantz

Grzegorz Krawiecki, Staszów
Wysokiej klasy odtwarzacz CD 753

Wojciech Urbański, Koziegłowy
Przenośny telewizor 14 PT 2684

Włodzimierz Mykowski, Warszawa
Magnetowid stereofoniczny VR605

Agnieszka Radziszewska, Siemiatycze
Zestaw kina domowego Mx 735

Paweł Świątek, Barlinek
CD - rekorder 760 do nagrywania na płytach CD-R i CD-RW

Marcin Pawłowski, Brodnica
Bezprzewodowe słuchawki SBC HC800

Grzegorz Ożóg, Zgorzelec
Radiodiodniak kieszonkowy AE 6360

Witold Aleksandrowicz, Warszawa, **Henryk Andrzejczak**, Oświęcim, **Andrzej Baranowski**, Turek, **Andrzej Cieplak**, Łódź, **Marek Dziadczyk**, Gdańsk, **Roman Gopon**, Chorzów, **Marek Karasek**, Sosnowiec, **Adam Machnik**, Kielce, **Michał Niewiadomski**, Szczecin, **Marek Szymborski**, Gdynia
Kasety wideo PHE 180/05 C - 10 kompletów po 3 sztuki



Prenumeratę na IV kwartał można zamówić
wpłacając kwotę 16,20 zł na rachunek:

Radioelektronik Sp. z o.o.

ul. Filtrów 77, lok. 51, 02-032 Warszawa
PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela
szczegółowych informacji
Zakład Kolportażu

Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,

00-950 Warszawa

skr. poczt 1004, tel. 840-00-21 w. 295,
tel./fax 840-35-89

Radioelektronika można zaprenumerować również

(w cenie kioskowej) na okresy co
najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy,
00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto
PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną
przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumery ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumery - z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na I kwartał 2000 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz doręczyciele (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony). Na I kwartał 2000 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.

Nagrody w ankiecie "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 9/99

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymają nagrody - przenośne radiodiodniaki: **Joanna Kuc** - Brzeg, **Piotr Kowalski** - Toruń, **Adam Ćwiertniewicz** - Ostrów Mazowiecka, **Sebastian Nowicz** - Wolbórz, **Arkadiusz Świątek** - Tomaszów Mazowiecki.

Nagrody wysyłamy pocztą.

Drodzy Czytelnicy

Postanowiliśmy nieco zmienić formę comiesięcznej ankiety. Prosimy o ocenę wybranych artykułów tego numeru w skali punktowej od 0 do 10. Każdy uczestnik ma do dyspozycji 10 punktów, które może rozdzielić na kilka artykułów lub przyznać je jednemu, najbardziej interesującemu. Suma przyznanych punktów nie może być większa niż 10. Odpowiedzi nie spełniające tego warunku nie będą brane pod uwagę.

Wśród uczestników ankiety rozlosujemy nagrody - 5 radiodiodniaków przenośnych.

Termin nadsyłania ankiet - 25 listopada 1999 r.

Listę nagrodzonych opublikujemy w nr 1/2000.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 11/99

Artykułom z nr 11/99 przyznaje następujące liczby punktów (od 0 do 10; suma maksimum 10):

	Liczba punktów
Z kraju i ze świata	
Przyrządy do pomiaru ciśnienia tętniczego krwi	
Elektroniczne karty identyfikacyjne	
Elektronika na granicy (2)	
Współpraca przetwornika a/c z komputerem	
Bezpieczniki topikowe	
Pola elektromagnetyczne a zdrowie (2)	
"Archeologia" elektroniki (2)	
Wskaźnik mocy wyjściowej wzmacniacza akustycznego	
Słowniczek skrótów i nazw obcojęzycznych	
Wskaźnik poziomu sygnału stereofonicznego	
Stroik do gitary z układem PLD	
AD7874 - czterokanałowy, 12-bitowy próbkujący system zbierania danych	

WYNIKI KONKURSU JESIENNEGO "RADIOELEKTRONIKA" I FIRMY **NDN**

Otrzymaliśmy wiele odpowiedzi na konkurs ogłoszony w numerze wrześniowym "ReAV".

A oto prawidłowe odpowiedzi:

1. Firma NDN jest na polskim rynku wyłącznym dystrybutorem firm: Appa, Metex, Hameg, Lutron, HC (Hung Chang), Maxthermo oraz dealerem firm: Tektronix, Motech (Amrel) i Xytronic. Wszystkie te firmy potraktowaliśmy jako odpowiedzi prawidłowe.
2. Multimetrem APPA 305 można wykrywać impulsy szpilkowe o minimalnej szerokości 0,1 ms.
3. Jednostką strumienia magnetycznego w układzie SI jest weber (Wb).
4. Oscyloskopy Tektronix serii TDS 3000 są wyposażone w system DPO (digital phosphor oscilloscope) do wyświetlania i zapamiętywania obrazów.

Nagrody ufundowane przez firmę **NDN** otrzymują w wyniku losowania:

I nagroda - Multimetr METEX-NDN M3860
Andrzej Rzepecki, Siedliszcze



M 3860D

II nagroda - Zasilacze NDN 1730SB3A
Marek Milewski, Niechlów
Krzysztof Skalski, Grudziądz



NDN 1730SB3A

III nagroda - Multimetry NDN-1830
Wojciech Bieda, Inowrocław
Marek Błażniak, Bełchatów
Jacek Butowski, Rumia
Marek Cieślak, Kornowac
Jarosław Grzyl, Czarńków
Kazimierz Kuc, Brzeg
Jerzy Łukasik, Płock
Marek Milewski, Niechlów
Grzegorz Pycia, Książ Wielki
Andrzej Rzepecki, Siedliszcze
Krzysztof Skalski, Grudziądz
Paweł Szarek, Sędziszów
Marek Szumborski, Gdynia
Marcin Szydłowski, Koszalin
Krzysztof Wawrzyniak, Piła
Marcin Wolniewicz, Żyrardów
Kazimierz Ziemiński, Mielec
Józef Zwierz, Kalisz



NDN 1830

Nagrody wysyłamy pocztą.

Ponadto wszyscy uczestnicy konkursu otrzymają bezpłatnie katalogi firmy **NDN**

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Lattice

Specjalizowane podzespoły elektroniczne

- pamięci nieulotne NV SRAM
- pamięci typu iButton™
- szybkie mikrokontrolery rodziny 8051
- układy resetu, podtrzymywania baterijnego i „watchdog”
- układy cyfrowego pomiaru temperatury
- potencjometry cyfrowe
- szybkie układy interfejsu RS-232
- cyfrowe linie opóźniające
- kontrolery pracy baterii
- terminatory SCSI
- układy telekomunikacyjne

Programowalne struktury logiczne

- proste struktury GAL®
- złożone struktury ispLSI®
- programowalne w układzie matrycy ispGDS™ i ispGDX™
- systemy projektowania ispExpert™ :
 - ✓ edytor schematów
 - ✓ ABEL
 - ✓ VHDL
 - ✓ symulator funkcji czasowych
 - ✓ platforma Synario lub Viewlogic

Autoryzowany dystrybutor:



00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10

Tel: 0-22 621-77-04

0-22 629-57-58

fax: 0-22 628-48-50

e-mail: wg@wg.com.pl

<http://www.wg.com.pl>

MICRO CHIP ELEKTRONIC®

SPECJALISTYCZNA CHEMIA DLA ELEKTRONIKI®



Polecamy Państwu produkty sprawdzone jak i nowości wprowadzane na rynek. Gwarantujemy najwyższą jakość i najniższą cenę.

Zobacz <http://www.bc.com.pl/~micro-chip>
lub tel. (032) 514 727

MICRO CHIP ELEKTRONIC®
ul. Kochanowskiego 9, 40-035 Katowice
micro-chip@bc.com.pl

**Poszukujemy
dystrybutorów i eksporterów**

Zastosowania układu CD4046	
Pomiary rezystancji izolacji	
Nomogram do wyznaczania reakcji cewki i kondensatora	
Warsztaty na temat roku 2000 w telekomunikacji	
Podwójny nasłuch CB-radia	
Wzmacniacz Mistral brytyjskiej firmy LFD-Audio	
Uniwersalny stabilizowany zasilacz "wtyczkowy"	
Aktualności	
Przegląd odtwarzaczy DVD	
Mikrowieże i zestawy mikro	
Przeboje IFA (1)	
Media w samochodzie	
Wzmacniacz PMA 1500	
System dźwięku kinowego – SDDS	
JVC-MD5 Boombaster	
Hybrid – wzmacniacz lampowo-tranzystorowy firmy Ancient Audio	
Yeep – odtwarzacz MP3 firmy Samsung	
Aktywny subwoofer z głośnikiem Peerless Sub 220 HP	

Imię i nazwisko

Adres

Wiek: lat

Wykształcenie:

podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐

Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?

tak ☐ nie ☐

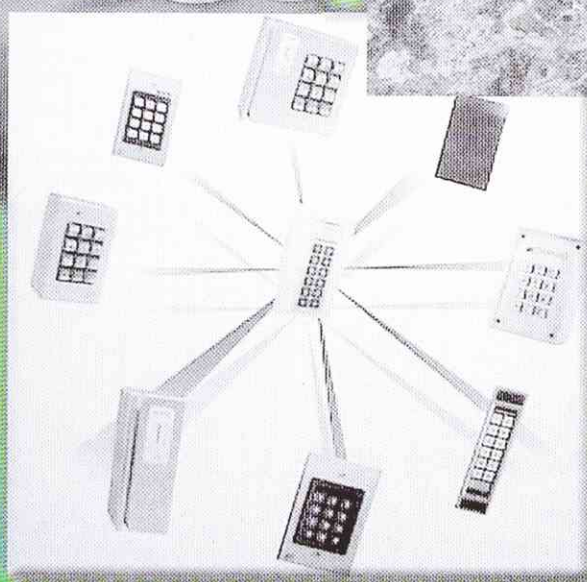
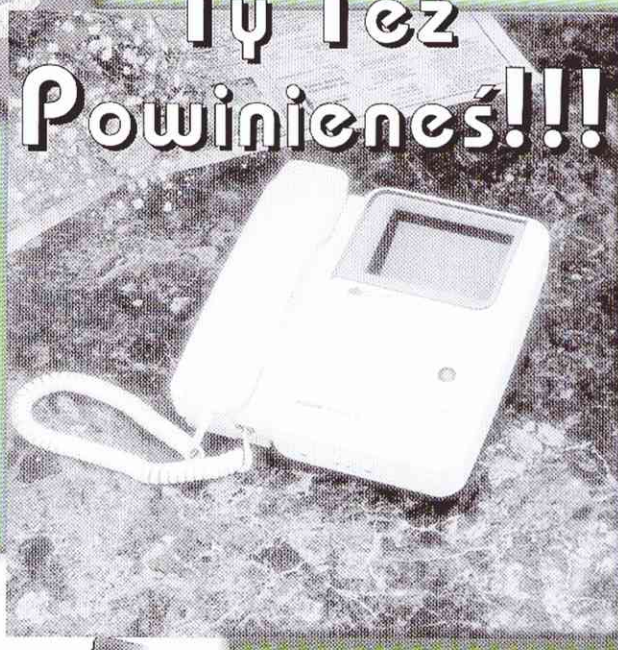
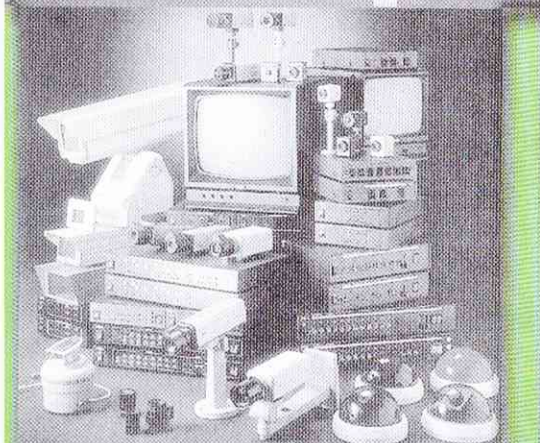
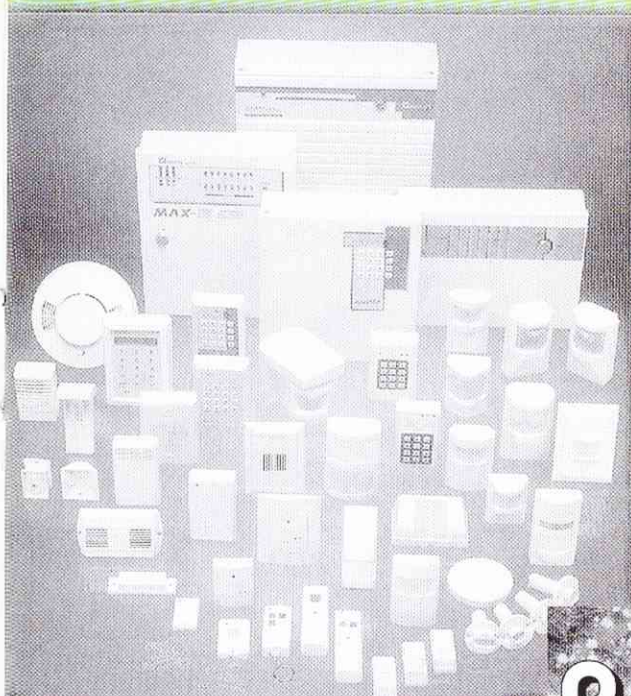
Proponujemy temat, który należałoby omówić w "ReAV".

KUPUJĄ U NAS SETKI INSTALATORÓW

z branży:

- ✓ Systemów alarmowych
- ✓ Telewizji przemysłowej
- ✓ Kontroli dostępu
- ✓ Domofonów

**Ty Też
Powinieneś!!!**



NASZA HURTOWNIA

oferuje najbogatszą
ofertę asortymentową
w atrakcyjnych cenach
w ciągłej sprzedaży
dla firm instalatorskich.

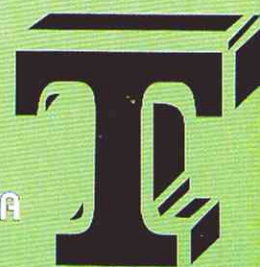
VOLTA® Sp. z o.o.

ul. Narocz 13B, 02-678 Warszawa

Tel. (022) 847-20-28, 853-80-00 Fax: (022) 853-69-70

GSM: 0 602 240 444; 0 601 22 70 30

<http://www.volta.com.pl> e-mail: volta@volta.com.pl



WARSZTATY NA TEMAT ROKU 2000 W TELEKOMUNIKACJI



Rok 2000 zbliża się wielkimi krokami, w prasie coraz więcej alarmujących wiadomości o "odpuszczeniu sobie" problemu roku 2000 (Y2K, jak to się powszechnie na świecie skraca) przez resorty czy branże, które wiedzą lepiej albo temat uważają za nieważny. Niektórzy zachowują się tak, jakby wierzyli w przepowiednie Nostradamusa, z nastaniem roku 2000 nastąpi koniec świata i potop a jakby nawet nie, to zadziała rosyjski system "Perimeter", który nawet przy chwilowej zmianie daty na 00 ma podobno odpalić wszystkie rakie-ty i wyrównać wszelkie przeoczenia w tym względzie. Wcześniej niż o naszej godzinie 0.00, bo czas moskiewski to 2 godziny różnicy – chyba że jeszcze wcześniej rakie-ty odpalą się Chińczykom. Takiej "wsi spokojnej, wsi wesolej" szczęśliwie jednak nie mamy w naszej branży telekomunikacyjnej, która do Y2K podchodzi poważnie, ze świadomością charakteru, wagi i kosztów problemu. Bo co by było, gdyby nie dało się rozliczyć klienta?

Jak wiadomo, Y2K wziął się częściowo z poziomu techniki w czasach, kiedy opracowywano do dziś używane programy i systemy operacyjne (oszczędzano na bardzo wówczas drogiej pamięci, podając tylko dwie ostatnie cyfry daty), częściowo też z braku umiejętności perspektywicznego myślenia u decydentów i projektantów w tym okresie (patrz motto 1 i 2). "Ten okres" trwał jeszcze niewiele lat temu, bo nawet DOS 6.22, Windows 95 i Windows NT mają w sobie tę bombę zegarową. Ludzie więc myślą, wymieniają doświadczenia i działają. W różnych warunkach testują systemy, centrale, trasy, tryby pracy, styk telekomunikacja-klient. W tempie, bo przegapienie czegoś grozi nawet zerwaniem ciągłości biznesu. Wystarczy spojrzeć na telekomunikację, zaangażowaną w gospodarkę wodną elektrowni (rys.).

"Myślę, że rynek światowy na komputery to może nawet pięć sztuk"

Thomas Watson, prezes IBM, 1943

"640K powinno wystarczyć wszystkim"

Bill Gates, 1981

Taką wymianą doświadczeń są warsztaty regionalne ITU (Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego) na temat efektu roku 2000 w telekomunikacji. Dla Europy Środkowo-Wschodniej zostały one zorganizowane przez Państwową Agencję Radiokomunikacyjną przy współpracy z ITU i odbyły się w Warszawie. To już siódme takie warsztaty, organizowane na

i perspektywach operatorów w różnych regionach. Już widać, że niektórzy mali operatorzy telekomunikacyjni w kraju nie będą w stanie udźwignąć kosztów Y2K (np. kompletnej zmiany rozliczeń billingowych). Część dostawców sprzętu pomaga im za darmo, czując się odpowiedzialnymi za to, co sprzedali, część korzysta z okazji i próbuje z nich zedrzeć jak najwięcej tra-



Telekomunikacja w gospodarce wodnej elektrowni. Co będzie, jeśli wszystko się zawiesi bo Y2K zatrzyma łączność?

świecie. Podstawowy referat o globalnej perspektywie problemu Y2K wygłosił Ron Balls, przewodniczący zespołu zadaniowego w ITU, przedstawiciele operatorów przedstawili stosowaną u nich organizację programu rozwiązania problemu, po czym odbyły się trzy sesje panelowe. Dyskutowano o stanie przygotowań u dostawców sprzętu, zarządzaniu programem zapobiegania efektowi 2000, testowaniu i planowaniu wydarzeń, planowaniu ciągłości biznesu

cąc przy okazji reputację. A koszty Y2K są ogromne. Najlepiej do tego przygotowana krajowa branża telekomunikacyjna będzie na to potrzebowała ok. 700 mln zł i to tylko dzięki dotychczasowym opóźnieniom w rozwoju. Tak, bo instalowany od stosunkowo niedawna nowy sprzęt jest już na starcie wolny na ogół od problemu 2000. Pozostaje jednak do zrobienia dostosowanie starego sprzętu, a spora jego część kwalifikuje się tylko do szybkiej wymiany. (lk) ■

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH tel./fax: (0-46) 874-31-37

INDEL

Sp. z o.o.

96-140 BRZESZCZY UL. PIŁSUDSKIEGO 20 centr. (0-46) 874-31-48

(0-46) 874-21-28

(0-46) 874-32-27

TRANSFORMATORY
0,5 VA - 1500 VA

- SIECIOWE
- GŁOŚNIKOWE
- FERRYTOWE
- AUTOTRANSFORMATORY
- CEWKI I DŁAWIKI
- ZASILACZE
- DO DRUKU
- Z MOCOWANIEM
- W OBUDOWACH
- Z LISTWĄ ZACISKOWĄ
- ZALEWANE ŻYWICĄ
- NA SZYNĘ T35

**NA RDZENIACH EI, LL, ZWIJANYCH,
TOROIDALNYCH I FERRYTOWYCH**

Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B. Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna: 01-912 Warszawa, ul. Wolan 53 (teren giełdy), pawilon 47, tel./fax 0-22 669-99-37

Rozbudowa prostego, taniego i popularnego transceivera CB-radio ONWA.

"Sercem" każdego CB-radia jest syntezer częstotliwości, który za pomocą pętli PLL generuje i stabilizuje częstotliwość VCO heterodyny. W transceiverze CB-radio ONWA jest zastosowany syntezer częstotliwości LC 7185, który zawiera:

- programowany dzielnik dla VCO 16 MHz,
- wewnętrzną pamięć ROM, która może być programowana zależnie od wymagań odbiorcy,
- wewnętrzną pamięć RAM służącą do zapamiętywania kanałów,
- sterowniki podwójnego wyświetlacza LED, wskazującego numer kanału.

Poza tym układ realizuje, np.: przełączanie kanałów w górę/w dół; szybki dostęp do kanałów specjalnych 9 i 19; sygnalizację na wyświetlaczu trybu pracy PA, dźwiękową sygnalizację włączanych funkcji. Dokładny opis budowy i możliwości układu LC7185 znajduje się w literaturze [1].

Funkcje te są włączane poprzez matrycę: 3 kolumny x 4 wiersze (rys. 1). W kolumnach K01, K02, K03 pojawiają się przebiegi o poziomie wysokim H i częstotliwości 75 Hz, które za pomocą przycisków i diod separujących są doprowadzane do wejść K11, K12, K13, K14 realizując wybrane funkcje.

Dzięki przedstawionej rozbudowie funkcje CB-radia zostają poszerzone o:

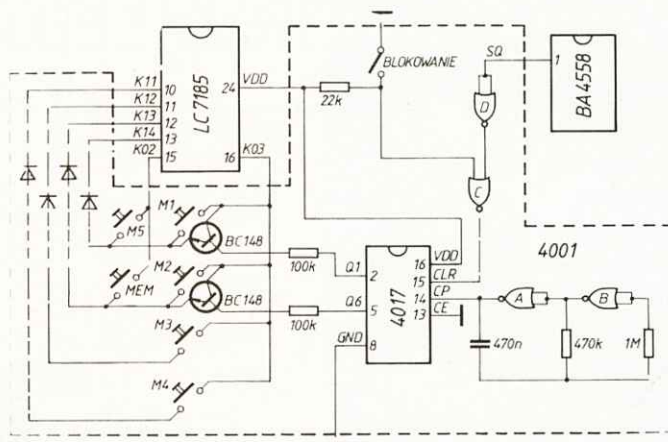
- pamięci pięciu kanałów zaprogramowanych przez użytkownika,
- podwójny nasłuch (przełączanie między dwoma zaprogramowanymi kanałami) z automatycznym zatrzymaniem na kanale zajęтым.

Rozbudowa polega na dodaniu sześciu przycisków impulsowych (*Memory*, M1-M5), dwóch kluczy tranzystorowych i układu cyfrowego sterującego nimi. Procedura zapamiętywania numeru kanału i następnie wywoływania go jest bardzo prosta: po wybraniu kanału przyciskami UP/DW należy wcisnąć przycisk *Memory*, a następnie jeden z przycisków pamięci, np. M1. Podobnie programuje się pozostałe cztery komórki. Aby przywołać z pamięci numer kanału, wystarczy wcisnąć odpowiadający mu numer komórki pamięci (M1-M5).

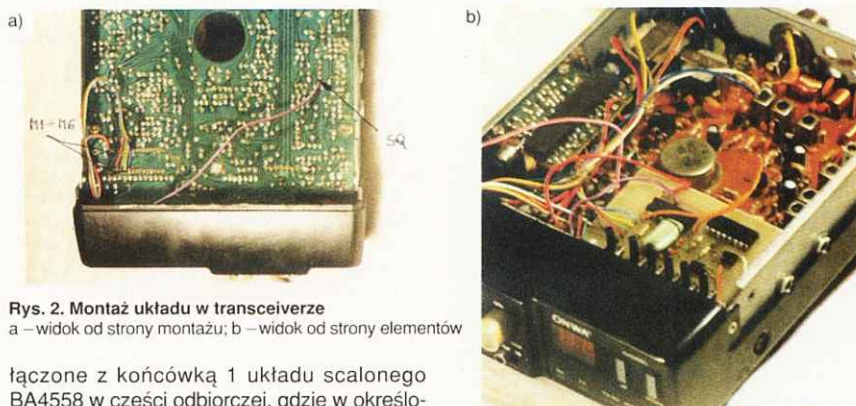
Dwa przyciski (M1 i M2) mogą być ponadto zwierane na przemian kluczami tranzystorowymi, dzięki czemu realizowana jest funkcja podwójnego nasłuchu. Na przykład: kanał wywoławczy 28 i ratunkowy 9.

Generator z brankami A i B dołączony do wejścia zegarowego licznika Johnsona (4017) powoduje, że na wyjściach 0-9 licznika "przesuwa się" stan H. Stała czasowa wyznaczona przez elementy R1, R2, C1 została dobrana tak, aby cały cykl trwał kilka sekund. Wejście CE (*Clock Enable*) licznika jest na stałe połączone z masą, a wejście zerujące (CLR) przez bramki C i D łączy się z układami wewnątrz transceivera. Tak więc wejście oznaczone SQ jest po-

PODWÓJNY NASŁUCH DO CB-RADIA



Rys. 1. Schemat układu podwójnego nasłuchu. Linia przerywaną zaznaczono dodany układ



Rys. 2. Montaż układu w transceiverze
a – widok od strony montażu; b – widok od strony elementów

łączone z końcówką 1 układu scalonego BA4558 w części odbiorczej, gdzie w określonej sytuacji pojawia się napięcie zgodne z poziomami logicznymi (dokładniej o tym w części dotyczącej zerowania licznika). Klucze tranzystorowe są sterowane z wyjść 1 oraz 6, przełączając cyklicznie zapisane w pamięci numery kanałów. Czasy nasłuchu są takie same, ale można zmienić proporcje między nimi sterując drugi klucz, np. z wyjścia 8. Można również wprowadzić inne modyfikacje, jak choćby sterowanie jednego klucza z wyjścia 0. Wtedy każde wyzerowanie licznika spowoduje przełączenie się radia na kanał zaprogramowany w tej komórce pamięci. Wyzerowanie licznika (zablokowanie przełączania) można uzyskać dwoma sposobami:

- przez zwarcie przełącznika *Blokowanie* do masy lub
- gdy na nasłuchiwanym kanale pojawi się sygnał w.cz. (nośna) o poziomie przełamującym barierę blokady szumów, ustawioną potencjometrem *Squelch*.

Drugi sposób wymaga wyjaśnienia. Podwójny nasłuch nie działa, gdy nie jest włączona blokada szumów (potencjometr *Squelch* skręcony w lewo), bo na k. 1 układu scalonego BA4558 pojawia się napięcie 7 V, które blokuje licznik. Gdy blokada jest włączona a poziom sygnału w.cz. będzie zbyt mały aby odblokować układ

Squelch, przełączanie kanałów nie zostanie zatrzymane. Na k. 1 układu scalonego BA4558 występuje wtedy napięcie <1,5 V. Przy włączonej blokadzie i dostatecznie wysokim poziomie sygnału w.cz. napięcie to osiąga 7 V i zeruje licznik, zatrzymując przełączanie pamięci do chwili zaniknięcia nośnej.

W celu zrównania poziomów logicznych dodatkowa część cyfrowa została wykonana z brankami CMOS i zasilana jest tym samym napięciem, co syntezer LC7185 (k. 24). Płytką z przyciskami i częścią cyfrową została umieszczona na wspornikach w prawej, przedniej części radia (nad syntezerem). W górnej pokrywie wywiercone zostały otwory, a przełącznik *Blokowanie* przykręcony jest do bocznej ścianki. Połączenia elektryczne wykonano wielożyłowym przewodem wstążkowym lutowanym do ścieżek od strony druku. Szczegóły widać na fotografiach (rys. 2a i 2b). Transceiver ONWA ma dwa przewody zasilające: główny (czerwony) i podtrzymania pamięci (pomarańczowy). Aby radio nie straciło nastaw po wyłączeniu wyłącznikiem OFF, przewód pomarańczowy musi być cały czas dołączony do plusa.

Janusz Górski
LITERATURA

[1] Janeczek Andrzej: "CB radio", WKŁ, Warszawa 1992 r.

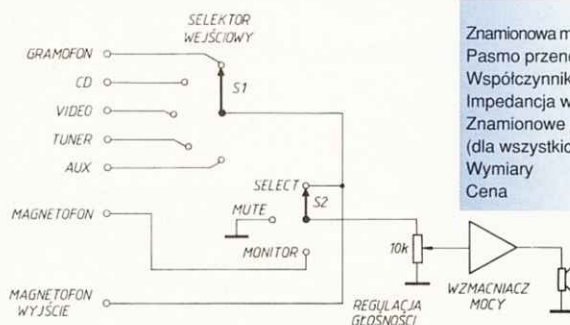
WZMACNIACZ MISTRAL BRYTYJSKIEJ FIRMY LFD – AUDIO

Wzmacniacze audiofilskie są na ogół proste układowo, nie mają korektorów charakterystyki częstotliwościowej oraz układów zabezpieczających. Prezentowany wzmacniacz te wymagania spełnia.

Ten wzmacniacz, jak wszystkie wzmacniacze audiofilskie, jest układem "przezroczystym", czyli nie wpływa na kształt wzmacnianych przebiegów. Należy on do tzw. wzmacniaczy zintegrowanych, chociaż nazwa ta jest jakby nieco na wyrost, gdyż integracja ogranicza się w zasadzie do przełącznika selektora wejściowego oraz wzmacniacza mocy. Nie ma w układzie wzmacniacza napięciowego.

Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1. Jest w nim 6 wejść liniowych: dla gramofonu analogowego, odtwarzacza CD, odtwarzacza VIDEO, tunera, magnetofonu oraz wejście dodatkowe AUX. Wzmacniacz ma również wyjście służące do nagrań magnetofonowych. Wzmacniacz nie ma przedwzmacniacza korekcyjnego dla gramofonu z przetwornikiem magnetycznym, dlatego w przypadku współpracy z nim jest niezbędne dołączenie zewnętrznego korektora charakterystyki częstotliwościowej.

W skład selektora wejściowego wchodzi dwa przełączniki S1 i S2. Przełącznikiem S1 można wybrać dowolne wejście z wyjątkiem magnetofonowego. Przełącznik S2 spełnia trzy funkcje – umożliwia dołączenie do wejścia



Podstawowe dane

Znamionowa moc wyjściowa	2 x 34 W (RL = 8 Ω, f = 1 kHz)
Pasma przenoszenia	1 Hz–50 kHz
Współczynnik tłumienia	>130 (RL = 8 Ω, f = 1 kHz)
Impedancja wejściowa	8,2 kΩ
Znamionowe napięcie wejściowe (dla wszystkich wejść)	0,48 V
Wymiary	432x64x332 mm
Cena	3500 zł

Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza

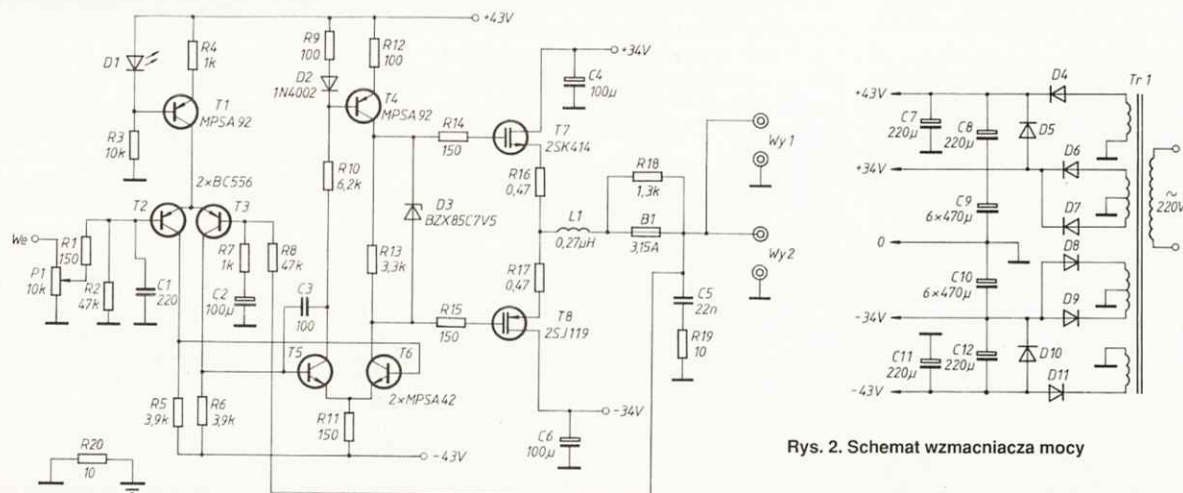
wzmacniacza mocy jednego z wejść wybranych za pomocą przełącznika S1 (położenie *Select*), wyciszenie wzmacniacza (*Mute*) i dołączenie wejścia magnetofonowego (*Monitor*). Sygnał wejściowy doprowadzany jest do potencjometru regulacji wzmocnienia oraz dalej do wzmacniacza mocy.

Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz mocy (rys. 2) zaprojektowano na podstawie schematu aplikacyjnego japońskiej firmy Toshiba z dwoma stopniami wzmocnienia napięciowego w wersji różnicowej. W stopniu pierwszym zastosowano wzmacniacz oporowy z tranzystorami T2 i T3 o polaryzacji p-n-p. W obwodach emiterowych umieszczono źródło prądowe zbudowane na tranzystorze T1. Źródłem napięcia odniesienia dla tego tranzystora jest dioda elektroluminescencyjna D1. Drugi, różnicowy stopień wzmacniający z tranzystorami T5 i T6 pełni funkcję stopnia sterującego tranzystorami wyjściowymi. Ma on aktywne obciążenie tranzystora T4. Podobną strukturę stopni napięciowych mają (opisane w numerze 5/1999) wzmacniacze firmy DENON, w których między stopniem wejściowym a sterującym zastosowano dodatkowo stopień separujący o wzmocnieniu 1. Stopnie napięciowe są zasilane z podwyższonego napięcia ± 43 V, co zapewnia bardziej liniową pracę stopnia wyjściowego.

W obwodach kolektorów tranzystorów T4 i T6 znajduje się dioda Zenera D3, wyznaczająca napięcie polaryzacji bramek dla pary tranzystorów wyjściowych T7 i T8 typu MOSFET (100 W, 160 V, 8 A). Na wyjściu wzmacniacza umieszczono niewielką indukcyjność L1 oraz bezpiecznik topikowy B1 zabezpieczający stopień wyjściowy przed przeciążeniem. Włączony równolegle z bezpiecznikiem rezystor R18 zapewnia równowagę wzmacniacza w przypadku przepalenia się bezpiecznika. Całość wzmacniacza objęta jest pętlą silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego, z wyjścia układu do bazy tranzystora T3. Ustala ono wzmocnienie napięciowe wzmacniacza na ok. 48 V/V. Ciekawostką konstrukcyjną jest objęcie indukcyjności L1 pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, co niweluje jej wpływ na stabilność wzmacniacza przy obciążeniach o charakterze pojemnościowym. Inną ciekawostką jest wzrost wzmocnienia napięciowego wzmacniacza w funkcji częstotliwości (szczególnie powyżej 10 kHz), co nie wynika bezpośrednio z układu elektrycznego. Zaskakujące jest również stosowanie w wielu miejscach rezystorów drutowych, często o mocach wielokrotnie przekraczających potrzeby. Dotyczy to zwłaszcza rezystorów R1, R2, R4, R7, R14 i R15. Można przypuszczać, że wykorzystywana jest ich niewielka indukcyjność do delikatnej korekcji charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza.

Maciej Feszczuk



Rys. 2. Schemat wzmacniacza mocy

Zasilacz jest podstawowym elementem każdego urządzenia elektrycznego. Do zasilania różnego rodzaju radioodbiorników, kalkulatorów, walkmanów i discmanów często stosuje się tanie zasilacze o regulowanym napięciu wyjściowym. Niestety, parametry takich zasilaczy nie odpowiadają wymaganiom sprzętu wyższej klasy. Nie mają one stabilizacji napięcia wyjściowego, na wyjściu występują tętnienia objawiające się charakterystycznym przydźwiękiem sieciowym. Także wartość napięcia wyjściowego obliczona dla obciążenia nominalnego, może w innych warunkach znacznie przekraczać napięcie znamionowe. W niektórych przypadkach może to spowodować nawet zniszczenie zasilanego urządzenia.

Przedstawiony w artykule uniwersalny stabilizowany zasilacz "wtyczkowy" jest wyposażony we wszystkie potrzebne zabezpieczenia (zabezpieczenie zwarciove i ciepłone). Układ zasilacza (rys. 1) to podstawowy układ aplikacyjny układu LM317. Napięcie sieciowe jest obniżane w transformatorze Tr1 do 6÷24 V (zależnie od potrzeb), a następnie prostowane dwupołkowo przez mostek prostowniczy M1. Kondensatory C1 i C2 filtrują wyprostowane napięcie ograniczając tętnienia. Odfiltrowane napięcie stałe jest doprowadzane do wejścia scalonego stabilizatora napięcia LM317. Do regulacji napięcia wyjściowego służy dzielnik rezystancyjny złożony z elementów R1, R2 i P1. Napięcie na wyjściu stabilizatora jest określone zależnością

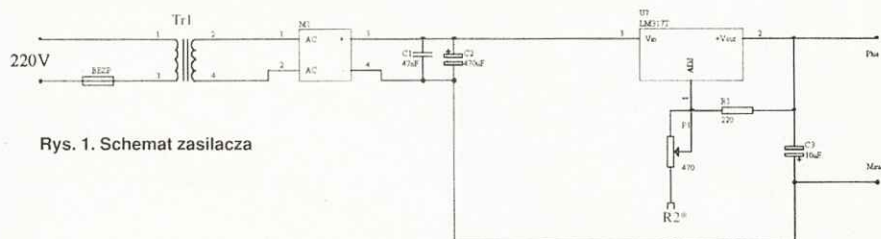
$$U_{wy} = 1,25 \left(1 + \frac{R2}{R1} \right) [V]$$

w której R2 to suma rezystancji R2* i części P1. Wartość rezystora R2* dobieramy zgrubnie, a następnie regulujemy potencjometr P1

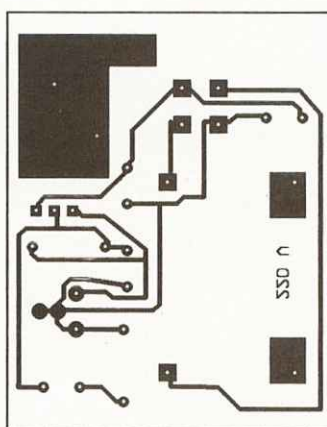
Krajowe transformatory o mocy 2 W

Typ	Napięcie [V]	Prąd [A]
TS 2/3	7,3	0,3
TS 2/5	21	0,06
TS 2/10	10,5	0,17
TS 2/14	8,2	0,22
TS 2/15	10,1	0,18
TS 2/16	6,0	0,22
TS 2/20	10,6	0,2
TS 2/22	8,2	0,2
TS 2/23	6,0	0,22
TS 2/24	25	0,04
TS 2/31	2 x 20	2 x 0,05
TS 2/32	6; 12	0,1; 0,1
TS 2/33	8,6	0,16
TS 2/34	10,1	0,16
TS 2/36	8,2	0,22
TS 2/38	24	0,06
TS 2/39	10,6	0,2
TS 2/44	14	0,1
TS 2/45	10	0,14
TS 2/55	28	0,05
TS 2/56	15	0,1
TS 2/57	20	0,1
TS 2/58	9	0,11
TS 2/60	2 x 21,5	2 x 0,021
TS 2/61	7	0,2

UNIWERSALNY STABILIZOWANY ZASILACZ "WTYCZKOWY"

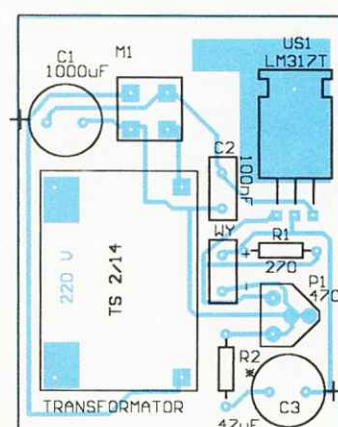


Rys. 1. Schemat zasilacza



Rys. 2. Płytkę drukowaną zasilacza (skala 1:1)

w celu uzyskania wymaganego napięcia wyjściowego. Zależności od wymaganego napięcia wyjściowego dobieramy odpowiedni transformator sieciowy tak, aby jego napięcie wyjściowe było o kilka woltów wyższe od wymaganego napięcia wyjściowego zasilacza. W tablicy podano podstawowe parametry elektryczne transformatorów małej mocy (2 W), jakie można zastosować w zasilaczu. Napięcie wyjściowe zasilacza zależy od wartości rezystora R2* oraz od zastosowanego transformatora. W praktyce, napięcie to może wynosić od 1,5 V do 24 V.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 3 – rozmieszczenie elementów na płytce. Płytkę drukowaną jest przystosowana do montażu w typowej uniwersalnej obudowie zasilacza "wtyczkowego" serii KM-47 i KM-48. ■

Sebastian Owsiak

Od Redakcji:

Projekt zamieszczony w artykule został nadesłany przez Czytelnika. W redakcji sprawdziliśmy poprawność układu, lecz nie testowaliśmy go laboratoryjnie. Dlatego redakcja nie przyjmuje odpowiedzialności za prawidłowe działanie urządzenia zbudowanego według projektu.

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HI-FI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok. 35.000) SCHEMATÓW PO NADEŚLANIU ZNAČKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

KUNIG ELECTRONIC

KLAR PSP

74-320 BARLINEK ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974, 7462-696,
7463-977 kom. 0-603-508582
Internet: www.klar-elektronics.com.pl
e-mail: klar-psp@shaco.pl

SLAWMIR ELECTRONICS

01-985 Warszawa, ul. Dzierżonowska 9A
tel: (022) 864 93 93, 865 30 60, fax (022) 865 30 50
http://www.slawmir.com.pl
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl

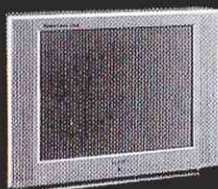
CZĘŚCI I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE HURT, DETAL

Sklep: 02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel. (022) 844 44 22, tel./fax: (022) 844 09 92

Sklep: 02-620 Warszawa, ul. Puławska 132
tel. (022) 844 44 43, 627 46 00
tel./fax: (022) 48 44 95

Sklep: 40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 1
tel. 0 602 211 331

**SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.**



Telewizory



Monitory TFT



DVD



Aparaty cyfrowe



Miniwiedza DVD



VEEP

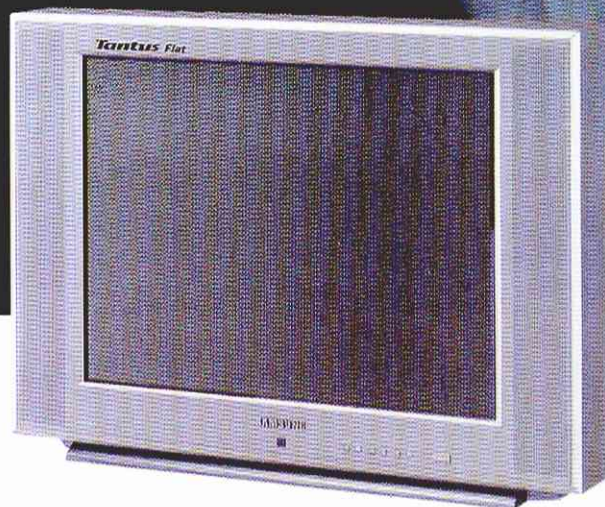


Telefony GSM/DCS



CD-ROM
DVD-ROM

Tantus Flat



CW29A6HA

Rozwój cyfrowych technologii tworzy nową
wartość obrazu i dźwięku.

Włącz się w te zmiany dzięki Tantusowi - przyszłości telewizorów.
Tantus jest tym, czym powinien być i będzie telewizor XXI wieku.

Samsung Digital™

Everyone's invited.

SAMSUNG

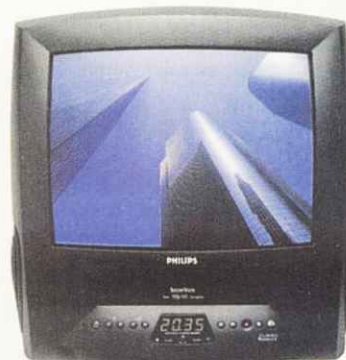
ELECTRONICS

SAMSUNG ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.
OCHOTA OFFICE PARK
Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
tel: (0-22) 608 44 00, fax: (0-22) 608 44 01
www.samsung.com.pl

NAJMNIEJSZY SYSTEM WIDEOKONFERENCYJNY SONY

Na specjalnym pokazie firma Sony Broadcast and Professional przedstawiła swój najnowszy, a jednocześnie najbardziej zminiaturyzowany system wideokonferencyjny. Urządzenia wideokonferencyjne są obecnie coraz powszechniej wykorzystywane, a dynamika sprzedaży na świecie wzrosła do ok. 40% rocznie. Łatwo wyjaśnić takie tendencje, jeżeli weźmie się pod uwagę, że np. zarządzanie dużymi firmami z siedzibami w wielu krajach wymaga częstych kontaktów między menadżerami poszczególnych filii, a przejazdy na wspólne konferencje pochłaniają czas i pieniądze. Zaprezentowany wideoterminal Sony Contact wyróżnia się małymi wymiarami (fot.)-można go ustawić na odbiorniku telewizyjnym. W jego skład wchodzi kamera wideo CCD o rozdzielczości powyżej 420 linii z 12-krotnym zoomem, mikrofon i pilot. Funkcje monitora mo-

że w tym systemie pełnić zwykły odbiornik telewizyjny. Dodatkowym wyposażeniem jest kamera do dokumentów, sprzężona z terminalem za pośrednictwem łącza na podczerwień. System może być rozbudowany do 4 uczestników. Komunikacja między uczestnikami odbywa się za pomocą linii ISDN albo Internetu. Przy kompletowaniu oraz instalowaniu systemów wideokonferencyjnych z firmą Sony współpracuje Optimus S.A. S.J



TELEWIZOR Z MAGNETOWIDEM I RADIEM

Jedną z ostatnich nowości firmy Philips jest telewizor 14PV340 wyposażony w magnetowid i radioodbiornik z budzikiem. Radio na pasmo UKF jest strojone automatycznie i ma 9 pamięci. Budzik ma funkcję drzemki, własny sygnał budzenia, może uruchamiać telewizor, magnetowid lub radio. Czas jest wyświetlany na czterocyfrowym wyświetlaczu LED umieszczonym pod ekranem telewizora. Magnetowid dwugłowicowy z mechanizmem Turbo Drive zapewnia bardzo szybkie przewijanie taśmy (100 s, taśma E180 min) i przeszukiwanie z maksymalną prędkością 9 razy większą od normalnej. Jakość obrazu kontroluje system Studio Picture Control. Programuje się do 6 nagrań z wyprzedzeniem miesięcznym tradycyjnie lub przy pomocy ShowView. Telewizor z telegazetą z ekranem o przekątnej 14 cali ma 99 pamięci. Dźwięk jest monofoniczny z 4-calowego głośnika o mocy 1,5 W (rms). Dołączenie kamery ułatwia gniazdo AV z przodu telewizora. Z tyłu jest eurozłącze. Masa 14 kg, pobór mocy 44 W, czuwanie 6 W. P.J

BEZPRZEWODOWY TRANSMITER FIRMY COMSAT



Za pomocą tego urządzenia można przesyłać falami radiowymi (częstotliwość 2400 MHz) obraz i dźwięk z wybranego urządzenia do jednego lub kilku odbiorników telewizyjnych umieszczonych w różnych pomieszczeniach. Nadajnik łączy się z urządzeniem, z którego sygnał chce się przesyłać np. tunerem satelitarnym magnetowidem, kamerą wideo itp. Jest wyposażony w automatyczną regulację poziomu sygnału audio i wideo, sygnalizator stanu czuwania, zasilacz sieciowy. Odbiornik łączy się z telewizorem. Sygnał jest przekazywany na odległość ok. 30 m. Parametry techniczne nadajnika i odbiornika są następujące: cztery kanały transmisji 2400-2483 MHz, mała kierunkowa antena, moc nadajnika 10 mW. Jednym z ciekawszych zastosowań jest bezprzewodowe przesyłanie do telewizora obrazu z kamery nadzorującej posesję. P.J

MAGIA DOMOWEGO KINA



Cyfrowy Amplituner Surround FR970

- moc 3x100W + 2x50W
- AC3, MPEG-2
- 3D Virtual Surround
- Cinema Link
- Menu Navigator
- 3 wejścia/1 wyjście cyfr.

Sugerowana
cena detaliczna

1999zł

FR960 (5x50W)

Sugerowana cena detaliczna
1699zł

PHILIPS

400W
SURROUND
POWER

Cinemalink

MULTIBRAND
UNIVERSAL
REMOTE CONTROL

RDS
NEWS-1A

SET UP MENU
NAVIGATOR

AV
INPUT

DOLBY
DIGITAL

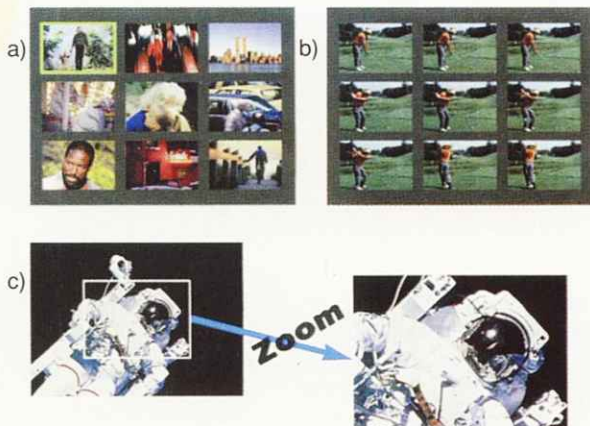
DUET
CORE

PRZEGLĄD ODTWARZACZY DVD

Od ostatniego przeglądu odtwarzaczy DVD minął ponad rok. Dziś można zauważyć bardzo duże zróżnicowanie cen odtwarzaczy, od 1600 do ponad 10 000 zł, co oznacza że producenci pomyśleli zarówno o przeciętnym kliencie, jak i o audiofilach oraz wideofilach, entuzjastach kina domowego.

Płyta DVD to obecnie najlepsze amatorskie źródło obrazu i dźwięku. Dzięki odtwarzaczom DVD jest możliwe zbudowanie systemu kina domowego. Swoją ofertę odtwarzaczy DVD rozszerzyły najbardziej znane koncerny, jak: JVC, Panasonic, Philips, Sony, Thomson, a dołączyły do nich firmy koreańskie LG i Samsung oraz producenci sprzętu audio, jak: Denon, Kenwood, Onkyo, Pioneer, Yamaha.

Odtwarzacze DVD można podzielić na trzy grupy: z podstawowym wyposażeniem, z dekoderni systemów kina domowego wraz z różnymi dodatkowymi funkcjami ułatwiającymi obsługę i wysokiej klasy urządzenia o podstawowym wyposażeniu, lecz za-



Rys. 1. Funkcje w odtwarzaczach DVD firmy JVC
a – Streszczenie, b – Stroboskop, c – Zoom

wierające układy elektroniczne zapewniające najlepszą jakość sygnałów wizyjnych, a szczególnie fonicznych.

Funkcje

Nowością jest możliwość regulacji jakości obrazu nie w telewizorze, a w odtwarzaczu DVD. Do wyboru jest obraz *Zwykły* (Normal), *Ostry* (Sharp) z podkreślonymi konturami, *Stonowany* (Soft) z mniej wyraźnymi konturami i z ręczną regulacją (*Manual*) ostrości konturów i poziomu szumów. Takie rozwiązanie stosują JVC VFP (*Video Fine Processor*) Panasonic, *Digital Picture Mode* Philips, *Smart Picture*, korektor obrazu Sony. Uzupełnieniem regulacji jakości jest oddzielna funkcja *Cinema Mode* w odtwarzaczu (DVD A360) firmy Panasonic. Dobierane są parametry obrazu, poziom jasności i szumów, tak aby niewiele różnił się on

od obrazu kinowego, tzn. jasność jest zmniejszona, podkreślone są szczegóły w ciemnych obszarach obrazu, kolory mają ciepły odcień.

Streszczenie, *Zoom*, *Stroboskop* to funkcje ułatwiające dostęp do wybranej sceny. W odtwarzaczach firmy JVC w dziewięciu okienkach (rys. 1) są wyświetlane początkowe sceny fragmentów filmu (*Streszczenie*). Po zaznaczeniu wybranego okienka projekcja rozpoczyna się od tej sceny. Prześledzenie serii dziewięciu ko-

lejnyc klatek filmu umożliwia funkcja *Stroboskop*. Funkcją *Zoom* powiększamy 4-krotnie (JVC) (1,33-, 2-, 4-krotnie Philips) wybrane miejsce stop klatki.

Znacznie poprawiono jakość obrazu przy podglądzie filmu ze zmienioną prędkością odtwarzania. Firma Sony w tym celu opracowała technikę *Advanced Smooth Scan*. Płynność ruchu jest zachowana podczas szybkiego odtwarzania zarówno do przodu, jak i do tyłu oraz przy znacznie zmniejszonej prędkości (*Smooth Slow*), a np. odtwarzacze DVD Panasonic mogą odtwarzać z prędkością od 5- do 100-krotnie większą od normalnej.

Jest też możliwe zaznaczenie wybranych miejsc na płycie i odtwarzanie wybranego fragmentu. Skrócono czas działania mechanizmów. Od momentu wciśnięcia przycisku *Play* do ukazania się obrazu mija ok. 6 s.

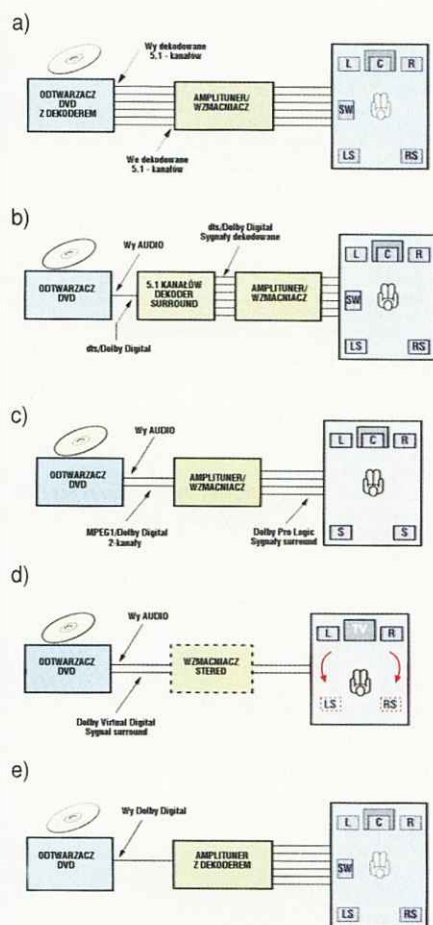
CD Text umożliwia wyświetlenie tytułów na ekranie telewizora lub wyświetlaczu odtwarzacza DVD.



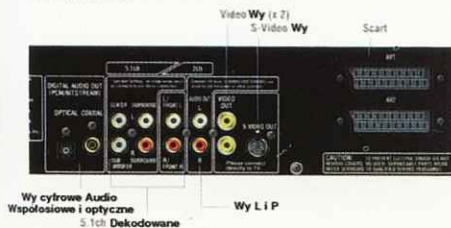
Odtwarzacz DVD-5000 firmy Denon, najdroższy – 11 700 zł



Najtańszy odtwarzacz DVD710 Philips (1599 zł)



Rys. 2. Różne konfiguracje połączeń odtwarzacza DVD, dekodera, wzmacniacza lub amplitunera
a – z wbudowanym dekodern, b – bez dekodera,
c – z amplitunern i dekodern Dolby Pro Logic,
d – z wbudowanym systemem Virtual Surround System, e – bez dekodera, dekodery wbudowane we wzmacniaczu



Rys. 3. Typowa konfiguracja gniazd dotychczasowych (DVD-A360 Panasonic)

Odtwarzacze firm Philips i Pioneer odtwarzają także płyty CD-RW.

Dekodery

Bardzo istotnym problemem przy wyborze odtwarzacza DVD, który ma być w zestawie kina domowego jest wybór dekodera, co nie jest proste. Odtwarzacz DVD może mieć wbudowany dekodery, który rozkoduje ścieżki dźwiękowe do postaci analogowej lub

układy elektroniczne mogące tylko odczytywać zakodowane ścieżki dźwiękowe. Najbardziej znane dekodery to Dolby Pro Logic, Dolby Digital, MPEG2 i ostatnio DTS, w którym coraz częściej są realizowane filmy kinowe.

Najstarszy dekodery Dolby Pro Logic nie jest wbudowywany w odtwarzacze DVD. Jedynie w tym systemie zapisany dźwięk może być odczytany i przesłany do pary wyjść analogowych audio. Część telewizorów i amplitunerów ma wbudowany dekodery Dolby Pro Logic.

Cechą charakterystyczną odtwarzacza DVD z wbudowanym dekodерem są gniazda *cinch* zgrupowane z tyłu obudowy, oznaczone np. 5.1. Doprowadzone są do nich rozkodowane sygnały poszczególnych kanałów lewego, prawego, centralnego lewego i prawego *surround* lub *subwoofera*.

Przy zakupie dekodera zewnętrznego jako urządzenia samodzielnego lub wbudowanego w amplituner niezbędna jest informacja, czy w odtwarzaczu znajdują się układy do odczytu wybranego systemu kodowania. Jeżeli są, to na obudowie znajdują się nazwy systemów (najlepiej zapoznać się z instrukcją obsługi) np. DTS out. Na rysunku 2 przedstawiono różne możliwości połączeń między odtwarzaczem DVD, dekoderm i wzmacniaczem.

Aby poprawić odbierane wrażenia dźwiękowe w odtwarzaczach są montowane procesory dźwięku. Przykładem jest procesor DCS (*Digital Cinema Sound*) w odtwarzaczu DVP-S725D Sony. Wytwarza on pełniejszy pole dźwiękowe przez symulowanie dodatkowych pozornych źródeł dźwięku, np. dodatkowych par tylnych głośników (szerzej pisaliśmy w ReAV nr 8/1999). Pełnię wrażeń dźwiękowych otrzymujemy w pokoju, w którym rozmieszczono 6 kolumn głośnikowych. Wymaga to prowadzenia przewodów, a także dużo miejsca. W małych pomieszczeniach bardzo dobrym rozwiązaniem są wirtualne systemy dźwiękowe, które za pomocą dwóch głośników telewizora lub dwóch kolumn głośnikowych wytwarzają odpowiednią przestrzeń akustyczną. Należą do nich *Virtual Surround Sound* – Panasonic (dźwięk musi być zapisany w systemie Dolby Digital) VES (*Virtual Enhanced Surround*) – Sony 3D – Phonic – JVC (dźwięk 5,1 i Dolby Surround), *TruSurround* – Philips. Te same efekty można otrzymać wykorzystując słuchawki. Większość modeli ma regulację głośności.

W niektórych filmach dominują dźwięki z innych kanałów, a dialogi z kolumny centralnej są stłumione. Wzmacnianie dialogów to szczegół, ale taką funkcję (*Dialogue Enhancer*) mają odtwarzacze DVD Panasonic.

Wyjścia wideo i audio

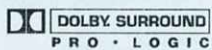
Drugim czynnikiem, na który warto zwrócić uwagę są typy gniazd (rys. 3) do dołączenia telewizora, telewizora projekcyjnego, magnetowidu stereofonicznego, projektora, wzmacniacza lub amplitunera, dekodera. W modelach najwyższej klasy są dostępne wszystkie rodzaje wyjść sygnałów wideo. Są to zazwyczaj dwa gniazda *scart*, w pełnej konfiguracji zawierające całkowity sygnał wizyjny (composite) zapewniający podstawową jakość obrazu, S-Video podwyższoną jakość i RGB najwyższą. Te sygnały mogą być także doprowadzone do oddzielnych gniazd *cinch Video* (composite), czteryrostkowego mini din- *S-Video* i trzech oddzielnych *cinch* (component).

Rozkodowane analogowe sygnały foniczne są doprowadzone przez gniazda cinch i przewody do dekodera lub amplitunera, natomiast sygnały cyfrowe *bitstream* do gniazd współosiowych lub optycznych.

Na zakończenie kilka zdań o audiofilskim sprzęcie DVD. Wysoka cena tych urządzeń wynika z wyposażenia ich w tor odtwarzania płyt kompaktowych CD stosowany w najwyższej klasy odtwarzaczach kompaktowych. Przykładem mogą być dwa odtwarzacze, firmy Denon DVD 500 i, nagrodzony w Berlinie na wystawie IFA '99, Pioneer DVD 717. W pierwszym zastosowano między innymi najnowszy procesor AL24, przetwarzający sygnały 16-bitowe na 24-bitowe, dekodery sygnałów HDCD firmy Pacific Microsonic, dwa przetworniki c/a Burr Brown PCM1704, oraz wzmacniacze operacyjne Analog Device. Elementy bierne też są najwyższej klasy. Poszczególne bloki układowe są ekranowane blachą miedzianą. Bardzo sztywna ciężka obudowa ma dwuwarstwową górną obudowę, a płyta czołowa grubość 15 mm. Nic więc dziwnego, że jego masa wynosi 16 kg, a większości odtwarzaczy 6, 7 kg. W modelu Pioneer DVD 717 zastosowano rozwiązania charakterystyczne dla odtwarzaczy CD tej firmy.

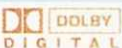
W nagraniach na płytach CD z rozdzielczością 16 bitów tracona jest część informacji, a szum towarzyszący kwantyzacji może powodować zniekształcenia sygnału. W celu poprawy jakości sygnału procesor Hi bit *Legato Link* dokonuje konwersji sygnału na 24-bitowy, zwiększa się zakres dynamiki do 120 dB i pasmo powyżej 20 kHz. Przywraca się w ten sposób wierność, naturalność i subtelność brzmienia. W celu dokładnego odczytu, mechanizmy odczytujące muszą być stabilne, dlatego zastosowano dwuwarstwową podstawę izolującą je od drgań podłoża oraz wytłumioną szufladę nie przenoszącą drgań od silnika.

Przypomnienie



Dolby Surround Pro Logic

– system analogowy dostępny na kasetach wideo, płytach DVD, laser disc. Cztery kanały foniczne: lewy, prawy, centralny, otaczający (*surround*) są kodowane na dwóch ścieżkach. W wersji podstawowej Dolby Surround sygnał kanału centralnego był dodawany do sygnałów kanałów lewego i prawego. W wersji Pro Logic został wyprowadzony jako oddzielny kanał do odtwarzania dialogów, zredukowano przesłuchy między kanałami. Ten sam sygnał *surround* jest doprowadzony do obu tylnych kolumn. Pasma kanału *surround* 100 Hz÷7 kHz.



Dolby Digital

– cyfrowy wielokanałowy system dźwięku (5.1 kanałów) z wydzielonymi sygnałami dla dwóch kolumn *surround* i kolumny niskotonowej (*subwoofera*). Parametry: szybkość przesyłania danych 448 kbit/s, kompresja 1/4, pasmo 20 Hz÷20 kHz, pasmo dla subwoofera 20÷120 Hz, dynamika 100 dB, możliwość realizacji systemu dźwięku wirtualnego za pomocą dwóch kolumn głośnikowych.



DTS (Digital Theatr System)

– cyfrowy wielokanałowy system dźwięku (5.1 kanałów) o następujących parametrach: szybkość przesyłania danych 1536 kbit/s, kompresja 1/10, pasmo 20 Hz÷20 kHz, pasmo dla subwoofera 5÷120 Hz, dynamika 120 dB, brak możliwości realizacji systemu dźwięku wirtualnego za pomocą dwóch głośników.



MPEG2

– system kodowania obrazu i dźwięku na płytach DVD. Dźwięk może być kodowany wielokanałowo, stereofonicznie lub monofonicznie.

THX – certyfikat nadawany urządzeniom kina domowego spełniającym wymagania techniczne wytwórni filmów Georga Lucasa. Spełnienie wymagań gwarantuje otrzymanie zamierzonych efektów dźwiękowych.

Wyjścia wideo

Scart – złącze wielostykowe mogące zawierać wyprowadzenia sygnałów wizyjnych; całkowitego sygnału wizyjnego (*composite*), S-Video i RGB (stosowany w sprzęcie przewidzianym na rynek europejski).

Composite – całkowity sygnał wizyjny zawierający sygnały luminancji Y, chrominancji C i impulsy synchronizacji. W odtwarzaczu DVD jest doprowadzony do wyjścia *cinch* oznaczonego *Video*, lub do gniazda *scart*. Jakość obrazu najgłabsza.

S-Video – sygnał wizyjny składający się z dwóch oddzielnych sygnałów luminancji Y i chrominancji C. Może być doprowadzony do specjalnego 4-stykowego gniazda S-Video lub gniazda *scart*. Sygnał zapewniający znacznie lepszy obraz niż *composite*.

Component, RGB – sygnały podstawowe trzech kolorów R – czerwonego, G – zielonego i B – niebieskiego, sterujące bezpośrednio katodami lampy kineskopowej telewizora. Z tych sygnałów tworzy się trzy sygnały komponentowe składające się z sygnału luminancji i dwóch sygnałów kolorów różnicowych R'-Y i B'-Y. Przy produkcji płyty te

trzy podstawowe sygnały są przetwarzane na sygnały cyfrowe i poddane kompresji MPEG2. W odtwarzaczu po dekompresji są przekształcane na sygnały analogowe. Wyprowadzone na wyjścia odtwarzacza zapewniają najlepszą jakość obrazu (lepszą niż S-Video). Każdy sygnał może być wyprowadzony samodzielnie do trzech gniazd typu *cinch* oznaczonych Y, Cr, Cb, lub do gniazda *scart*, gdzie nazywane są RGB. Najczęściej spotykane są w gnieździe *scart*. Jest to jedyna możliwość dołączenia tego sygnału do telewizora, oczywiście jeżeli gniazdo *scart* telewizora ma możliwość doprowadzenia tych sygnałów. Jako samodzielne gniazda *cinch* są stosowane bardzo rzadko, najczęściej przy współpracy z projektorem (Denon).

Optical – wyjście foniczne umożliwiające przesłanie sygnałów cyfrowych światłowodem.

Coaxial – wyjście audio do przesyłania sygnału cyfrowego PCM lub strumienia bitów (*bitstream*) przewodem współosiowym do dekodera DTS, Dolby Digital MPEG2 lub amplitunera.

5,1 ch – wyjścia analogowe z dekodera Dolby Digital lub DTS rozkodowanych sygnałów fonicznych kanałów lewego, prawego, centralnego, lewego *surround*, prawego *surround* i subwoofera.

2 ch – wyjście analogowe stereofonicznego sygnału audio lub zakodowanego sygnału Dolby Surround Pro Logic.

Jerzy Justat

			Audio			Wideo		Dekodery		Wyj. cyfrowe			Wyj. analogowe			Wyjścia Wideo				
Model	Firma	Cena [zł]	Dynamika DVD/CD [dB]	S/N [dB]	THD [%]	PAL/ NTSC	S/N [dB]	AC3 / DTS/ MPEG2	VS	AC3	MP EG 2	DTS	2k	5.1k	St.	S-Video	Video	RGB/ Scart	Com- pon- ent	Uwagi
DVD-5000	Denon	11700	●/108	118	●	+/-	●	-/-/-	-	+	+	+	+	-	-	2	2	-	+	procesor AL24
DVD-L50EC	Panasonic	5999	-/97	115	●	+/-	60	-/-/-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	ekran LCD
DVL-919	Pioneer	5999	103	115	0.002	+/+	●	-/-/-	+	+	+	+	2	-	-	+	+	+/-	-	odt. LD
DVD-L10EC	Panasonic	5499	99/97	115	●	+/-	65	-/-/-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	ekran LCD
DVD-3000	Denon	5250	●/102	●	●	+/-	●	+/+/-	-	+	+	-	+	+	+	+	2	-	-	
DVF-9010	Kenwood	5199	●	●	●	●	65	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	2	2	-	-	filtr Drive II
DVP-S7700	Sony	4999	103/100	115	●	+/+	●	-/-/-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-/-	+	
DV-717	Pioneer	3999	103	115	0.002	+/+	●	-/-/-	+	+	+	+	+	-	+	2	+/-	-	-	
DVD-2500	Denon	3960	●/106	●	●	+/-	●	-/-/-	-	+	+	+	+	-	+	2	-	-	-	
DVF-5010	Kenwood	3799	●	●	●	●	65	+/+/-	+	+	+	-	+	+	-	2	-	-	-	
XV-D701	JVC	3499	108	●	0.002	+/+	65	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	-	
DVP-S725D	Sony	3499	100/98	110	0.0025	+/+	●	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-/-	+	DCS
DVD-S795	Yamaha	3499	103/100	115	0.002	+/+	●	+/+/-	-	+	-	+	+	+	+	2	+/-	-	-	
DVD-A360	Panasonic	3299	106/100	115	0.002	+/+	65	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	2	+/-	-	-	tarcza czarna ob. złota ob.
XV-D501	JVC	2999	106	●	0.002	+/+	65	-/-/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/1	-	
XV-D505	JVC	2999	106	●	0.002	+/+	65	-/-/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/1	-	
DVD-A350	Panasonic	2999	102/99	115	0.002	+/+	65	+/+/-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	
DV-626D	Pioneer	2999	●	●	●	+/+	●	+/+/-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+/+	-	
DVP-S525D	Sony	2999	100/98	110	0.0025	+/+	●	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-/-	-	DCS
DVD-890	Marantz	2899	96	100	0.002	+/+	65	+/+/-	+	+	+	+	+	+	-	+	+/+	-	-	
DVD 907	Samsung	2899	●	●	●	+/+	●	+/+/-	-	+	+	-	+	+	+	2	+/+	-	-	
DVD-2280P	LG	ok 2500	95	105	0.003	+/+	●	+/+/-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-/-	-	
DVD-950	Philips	2499	100	110	●	+/+	●	+/+/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-/-	-	
DVP-S325	Sony	2499	100/98	110	0.0025	+/+	●	-/-/-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-/-	-	
DTH3600	Thomson	2499	●	●	●	+/+	●	+/+/-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+/2	-	
DVD-A160EG	Panasonic	2299	103/98	115	0.0025	+/+	65	-/-/-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-/-	-	
DV-525	Pioneer	2099	●	●	●	+/+	●	-/-/-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+/+	-	
DVD-750	Philips	1999	100	110	●	+/+	●	-/-/-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-/-	-	
DTH3300	Thomson	1999	●	●	●	+/+	●	-/-/-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+/2	-	
DVD-P10EC	Panasonic	1799	99/97	115	●	+/-	65	-/-/-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	brak ek.LCD
DVD-710	Philips	1599	96	100	●	+/+	●	-/-/-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-/-	-	
DVD 909	Samsung	●	●	●	●	+/+	●	+/+/-	-	+	+	+	+	+	+	2	+/+	-	-	

Ceny z 0.99 VS-dźwięk virtual surround

DCS- cyfrowy dźwięk kinowy

● brak danych k-kanały



Głośniki Pascal

EUROPEAN AUDIO AND SOUND ASSOCIATION
EISA
AWARDS

EUROPEAN HI-FI LOUDSPEAKER 1999-2000
Sony Pascal 7 Series



SA-VE705 – aluminiowe kolumny głośnikowe i aktywny głośnik basowy (subwoofer) w zestawie.

Otaczający dźwięk cyfrowy • format Dolby Digital (AC-3)/DTS/MPEG-2 • DVD Video/Dysk Laserowy • 5.1 dekodowanych kanałów (0.1 dla subgłośnika) • 2 kanały tylne (Stereo) • ograniczony zakres częstotliwości przednich kanałów (-20kHz) • pełny zakres częstotliwości tylnych kanałów (-20kHz) • głośniki satelitarne: moc maksymalna 140 W (przód/tył); 140 W (środek) • impedancja 8Ω • protekcja magnetyczna • aktywny subgłośnik: • wyjście zasilania (-Hz/THD-%) 120 W (0,9%) • dwie wersje kolorystyczne osłonek na głośniki: 5 sztuk granatowych i 5 sztuk srebrnych • **cena zestawu: 3.499 zł***.

Dostępne również 2 inne zestawy głośników Pascal: SA-VE305 - cena 1499 zł* oraz SA-VE505 - cena 2499 zł*.

Przy zakupie dowolnego zestawu głośników Pascal otrzymasz komplet stojaków. Promocja trwa do wyczerpania zapasów.

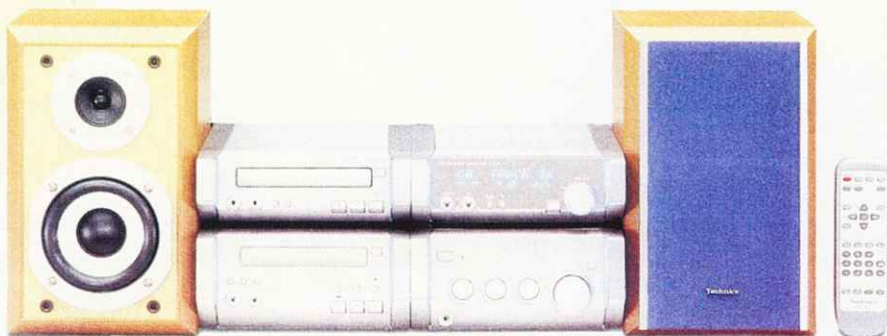
* sugerowane ceny detaliczne

Bliższe informacje: Centrum Sony, Al. Jana Pawła II 29, tel. (0 22) 653 83 33.

Specjaliści Sony HiFi: **GDAŃSK**, Jonczak, ul. Heweliusza 33; **GDYNIA**, Jonczak, „Batory”, ul. 10 Lutego 11, „Euromarket”, ul. Nowowiczlińska 35; Inter-Market, ul. Świętojańska 90; **JAROSŁAW**, Wersal, ul. Grodzka 21; **KIELCE**, Intercom, ul. Sienkiewicza 48/50; **KRAKÓW**, Gradus/Fuglewicz, ul. Karmelicka 62; **LUBLIN**, Video Top, ul. Krakowskie Przedmieście 68, ul. Lubartowska 11/13; **RADOM**, Belko, Pl. Konstytucji 3 Maja 8; **RZESZÓW**, Wersal, ul. Asnyka 2, ul. Kościuszki 4; **SUWAŁKI**, Ajax, ul. Kościuszki 68; **SZCZECIN**, Elta, ul. Niepodległości 16; **WARSZAWA**, Saysonic, ul. Świętojerska 16, Sony Centre, ul. Grzybowska 80/82; **WROCŁAW**, Exit, ul. Kościuszki 15.

MIKROWIEŻE I ZESTAWY MIKRO

Mikrowieża to nie tylko małe wymiary, lecz także elegancki wygląd i doskonały dźwięk bez zbędnych "bajerów".



Mikrowieża SC-HD55 firmy Technics

W zasadzie trudno określić granicę oddzielającą zestawy typu mini i mikro. Często granicę tę ustala

jedynie deklaracja producenta. Jednak w porównaniu z większością miniwież, mikrowieże wyróżniają się eleganckim wyglądem, pozbawionym drapieżności tak charakterystycznej dla większości zestawów mini. I nie chodzi tylko o srebrne wykończenie, kiedyś wyłącznie spotykane w tych zestawach, a obecnie coraz częściej stosowane również w zestawach mini, lecz na przykład o aluminiowe płyty czołowe i drewniane panele boczne.

Typowa mikrowieża to tuner i wzmacniacz mocy w jednej obudowie (czyli tzw. amplituner), odtwarzacz płyt kompaktowych, pojedynczy magnetofon i dwie kolumny. Coraz częściej spotyka się zestawy zawierające tylko amplituner zintegrowany z odtwarzaczem płyt kompaktowych i dwie kolumny (Onkyo). Magnetofon kasetowy i rekorder minidysków są oferowane wtedy tylko jako urządzenia dodatkowe.

Powoli zaczyna się wyodrębniać cała grupa urządzeń, które umożliwiają użytkownikowi dowolne skonfigurowanie zestawu mikro do swoich indywidualnych preferencji i potrzeb. Na razie można spotkać je zarówno w zestawach miniwieżowych jak i mikrowieżowych. Sprzedają je prawie wszyscy np. Technics (New Concise Component Systems), Pioneer (Inspira, FX), Denon. Zestawy mikro są trudne do porównywania, gdyż w zależności od ich składu ceny mogą być różne, a są one, w porównaniu z resztą urządzeń typu mikro, bardzo wysokie.

Magnetofon

Magnetofon kasetowy ma coraz mniejsze znaczenie. W zestawach mikrowieżowych nie spotyka się już obecnie konstrukcji dwukieszeniowych. Magnetofon ma zwykle poziomą, wysuwaną tacę, na której umieszcza się kasetę. Dość nietypowy sposób jej wkładania zastosowano w magnetofonie zestawu SC-HD81 Technicsa. Kasetę wkłada się poziomo, podobnie jak, radioodtwarzacz samochodowym. Mechanizm poziomego ułożenia kasety umożliwia nie tylko zmniejszenie rozmiarów samego urządzenia, lecz charakteryzuje się też bardziej równomierną, w stosunku do mechanizmów konwencjonalnych, prędkością przesuwu taśmy, umożliwiając tym samym uzyskanie lepszej jakości dźwięku.

W magnetofonie zestawu SC-HD81 Technicsa uzyskano bardzo krótki czas przewijania taśmy (ok. 52 sekund w przypadku taśmy C-60). Aby uchronić taśmę przed wyciąganiem w momencie hamowania, mikroprocesor wykrywa odpowiednio wcześniej jej koniec i zmniejsza odpowiednio prędkość przewijania.

Z innych interesujących funkcji tego zestawu warto wymienić jeszcze TPS (wyszukiwanie nagranych odcinków taśmy). Korzystając z niej użytkownik magnetofonu ma do dyspozycji aż 9 programów wyszukiwania. Magnetofon zestawu mikrowieżowego jest czasem wyposażony w mechanizm dwukierunkowego odtwarzania taśmy (autorewers) i w system redukcji szumów *Dolby B*. Jedynie Kenwood wyposaża swoje magnetofony aż w trzy systemy *Dolby*: B, C i HX-Pro. Część modeli nie ma w ogóle magnetofonu,

jest on sprzedawany jako uzupełnienie. W przeciwieństwie do rynku zachodniego, dystrybutorzy w wielu przypadkach nie oferują rekordera minidysków ani w tzw. standardzie ani nawet jako opcję (i to nawet gdy jest on wymieniony w katalogu).

Odtwarzacz płyt DVD, kino domowe

Powoli wchodzi na rynek płyta DVD. Na razie tylko jeden producent (obecny w zestawieniu) oferuje zestaw umożliwiający odtwarzanie zarówno płyt CD jak i DVD. Bardzo drogi zestaw NS-DV1 z ekskluzywnej serii Inspira, jest przeznaczony do pracy w systemie kina domowego i zawiera dekodery *Dolby Digital 5.1*, oddzielny wyświetlacz połączony z amplitunerem za pomocą przewodu (o długości 3 m, umożliwiający wygodną jego lokalizację) oraz sześć kolumn głośnikowych, w tym aktywny subwoofer. Aktywny subwoofer ma też inny zestaw serii Inspira – NS-7.

Zarówno magnetofon (z systemem *Dolby B*, automatycznym wyszukiwaniem muzyki, automatycznym wyborem typu taśmy i również automatycznym ustawianiem poziomu sygnału przy nagrywaniu) jak i rekorder mi-



"Złoty" mikro-zestaw MCR-5 Yamaha.

Mikrowieże i zestawy mikro

Producent	Model	Cena w zł.	RDS	Pamięć stacji	Edycja nazw stacji	Odtwarzacz MD	Magnetofon	Auto rewers	Full logic	System Dolby B	Synchro nagrywanie z CD	Przetwornik 1-bitowy	Zmieniający płyt	Programowanie	Powtarzanie losowe	Odtwarzanie losowe	Edycja taśmy	Wy. optyczne	System wzmacniaczy basów	System system korekcji	Dźwięk Surround	Wyjście sub-woofera	Zegar /timer /sleep	Moc wyj. na kanał w [W]	Średnica głośnika basowego [cm]	Masa bez głośnika [kg]	Kolor płyty czołowej		
Pioneer	NS-DV1	9000	+	24	-	-	-	-	-	-	-	(DVD)	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	30	12	8,3	srebrny	
Kenwood	HM-901	4100	+	40	-	-	+	+	+	B/C/H	+	D.R.I.V.E.	-	+	+	+	-	+	Extra Bass	+	-	+	-	+	40	12	8,3	złoty	
Pioneer	FX-1T	4000	+	24	-	opcja	+	+	+	B/C	+	+(Legato Link	-	+	+	+	-	-	PowerBass	-	-	-	-	+	50	15	9,0	srebrny	
Sony	CMT-SD3MD	3700	+	30	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	DBFB	-	+	+	-	+	25	●	4,4	srebrny	
Sony	CMT-SD1MD	3500	+	30	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	DBFB	-	+	-	-	+	25	●	4,4	srebrny	
Pioneer	NS-7T	3300	+	24	-	-	+	+	+	+	+	Pulseflow	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	30	16	4,9	srebrny	
Yamaha	Classic 5	3000	+	40	+	opcja	-	-	-	-	+	PRO-Bit	-	●	●	●	●	+	-	-	-	-	-	-	65	-	10,1	tytan	
Technics	SC-HD81	3000	+	39	-	-	+	+	+	+	+	MASH	5	●	●	●	●	+	+	-	+	-	-	+	60	12	8,8	srebrny	
Pioneer	FX-1	3000	+	24	-	opcja	-	-	-	-	-	+(Legato Link	-	+	+	+	+	-	PowerBass	-	-	-	-	+	50	15	6,5	srebrny	
Sony	CMT-SD3TC	3000	+	30	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	DBFB	-	+	+	-	+	25	●	4,4	srebrny	
Onkyo	FR-V5	2900	+	30	+	+	opcja	-	-	-	●	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	24	-	5,4	srebrny	
Sony	CMT-SD1TC	2800	+	30	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	DBFB	-	+	-	-	+	25	●	4,4	srebrny	
Pioneer	NS-7	2700	+	24	-	-	-	-	-	-	-	Pulseflow	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	30	16	3,1	srebrny	
Sharp	MD-X7H	2700	+	40	+	+	-	-	-	-	+	●	3	+	+	+	+	+	X-Bass	+	+	-	-	+	50	●	4,5	szary	
Kenwood	HM-701	2650	+	40	-	-	+	+	+	B/C/H	+	D.R.I.V.E.	-	+	+	+	+	+	Extra Bass	+	-	-	-	+	20	12	7,2	srebrny	
Yamaha	MCR-5	2500	+	30	-	opcja	+	+	+	●	+	+	3	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	20	10	7,6	złoty	
Yamaha	E-100	2500	+	40	-	opcja	opcja	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	+	-	-	-	-	+	+	60	13	7,5	srebrny	
Technics	SC-HD55	2500	+	39	-	-	+	+	+	+	+	MASH	-	●	●	●	●	+	BLFS	+	-	-	-	+	25	12	7,8	srebrny	
Kenwood	HM-S81MD	2500	+	40	-	+	+	+	+	B/C	+	D.R.I.V.E.	-	+	+	+	+	+	Extra Bass	-	-	+	-	+	25	10	5,9	srebrny	
JVC	UX-MD9000R	2350	+	45	-	-	-	-	-	-	-	●	-	+	+	+	+	+	AHBSPro	●	-	+	+	+	15	●	●	czarny	
Pioneer	NS-6	2280	+	24	-	-	-	-	-	-	-	Pulseflow	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	30	●	4,5	srebrny	
Sharp	MD-M3H	2100	+	40	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	X-Bass	+	+	-	-	+	20	●	●	srebrny	
Onkyo	CHR-185X	2000	+	30	-	opcja	opcja	-	-	-	●	+	3	+	+	+	+	●	-	-	-	-	-	-	24	-	4,2	srebrny	
Technics	SC-HD51	2000	+	39	-	-	+	+	+	+	+	MASH	-	●	●	●	●	+	-	-	-	-	+	+	30	12	7,8	srebrny	
Sony	CMT-MD1	2000	-	30	-	+	-	-	-	-	-	Hybrid Pulse	-	+	+	+	+	+	DBFB	+	(5*)	-	-	-	+	15	-	4,6	srebrny
Sony	DHC-MD373	2000	-	30	+	+	opcja	-	-	-	+	Hybrid Pulse	-	+	+	+	+	+	DBFB	+	(5*)	-	-	+	30	13	5,5	srebrny	
Sharp	MD-M1H	1800	+	40	+	+	-	-	-	-	+	●	-	+	+	+	+	+	X-Bass	+	+	-	-	+	20	●	●	srebrny	
JVC	UX-7000	1700	+	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	AHBSPro	●	-	+	+	+	15	●	●	sz. złoty	
Onkyo	CH-185X	1555	+	30	-	opcja	opcja	-	-	-	●	+	+	+	+	+	+	+	●	-	-	-	-	+	24	-	5,0	srebrny	
Kenwood	HM-531	1550	+	40	-	-	+	+	+	+	+	D.R.V.E.	-	+	+	+	+	+	Extra Bass	-	-	+	-	+	25	10	4,9	srebrny	
Sony	CMT-ED1	1500	-	30	-	-	+	+	+	+	+	Hybrid Pulse	-	+	+	+	+	+	DBFB	+	(3*)	-	-	+	20	-	4,6	srebrny	
JVC	UX-5000R	1500	+	45	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	+	AHBSPro	●	-	+	+	+	15	●	●	czar.-srb	
JVC	UX-V5	1400	+	45	-	-	+	+	+	+	+	●	-	+	+	+	+	+	AHBSPro	+	-	-	-	+	12	8	●	sz. złoty	
JVC	UX-5000	1400	-	45	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●	●	●	+	AHBSPro	●	-	+	+	+	15	●	●	czar.-srb	
Sony	CMT-CP2W	1300	+	30	-	-	2	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	DBFB	+	-	-	-	+	35	●	●	srebrny	
Sony	CMT-EX1	1300	+	30	-	-	+	-	-	●	-	+	-	+	●	●	●	●	-	DBFB	-	-	-	-	+	17	●	●	srebrny
Kenwood	HM-331	1250	+	40	-	-	+	+	+	+	+	D.R.I.V.E.	-	+	+	+	+	+	Extra Bass	-	-	+	-	+	15	10	5,1	srebrny	
Sony	CMT-CP1	1200	+	30	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	DBFB	-	-	-	-	-	25	-	4,6	srebrny	
Panasonic	SC-PM15	1200	●	●	●	●	-	+	+	+	+	MASH	-	●	●	●	●	●	-	+	-	-	-	+	20	●	●	4,9	srebrny
Sharp	XL-570H	1200	+	30	-	-	+	+	+	●	●	●	+	●	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	20	●	●	srebrny	
JVC	UX-V3	1200	+	45	-	-	+	+	+	+	+	●	-	+	+	+	+	+	AHBSPro	+	-	-	-	+	12	8	●	srebrny	
Philips	MC 175	1200	+	30	+	-	-	-	-	-	-	Bit-check	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(4*)	+	+	+	18	7,5	6,5	srebrny	
Aiwa	XR-M56	1200	+	32	-	-	+	+	+	+	+	●	+	-	+	+	+	+	T-Bass	+	(3*)	-	+	+	19,5	●	●	srebrny	
Thomson	ALTIMA 600	1100	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	(5*)	-	-	+	+	20	●	●	srebrny	
JVC	UX-T300	1100	+	45	-	-	+	+	+	●	MJ	-	●	●	●	●	●	+	AHBSPro	-	-	-	-	+	14	●	●	sz. złoty	
Grundig	UMS 125	1050	+	30	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(5*)	-	-	+	30	●	●	czar.-srb	
Aiwa	XR-M36	1050	+	32	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	T-Bass	+	(3*)	-	+	+	13,5	●	●	srebrny	
Panasonic	SC-PM01	1000	●	●	●	●	-	-	-	-	-	MASH	-	●	●	●	●	●	-	+	-	-	-	+	14	10	3,6	srebrny	
Sharp	XL-540H	1000	+	30	-	-	+	+	+	●	●	+	●	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	20	●	●	srebrny	
JVC	UX-T55	1000	-	45	-	-	+	+	+	●	MJ	-	●	●	●	●	●	+	-	-	-	-	-	+	14	●	●	sz.-szary	
JVC	UX-T150	1000	-	45	-	-	+	+	+	●	MJ	-	●	●	●	●	●	+	AHBSPro	-	-	-	-	+	10	●	●	sz.-szary	
Philips	MC 145	950	+	30	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(5*)	+	+	+	20	●	●	srebrny	
Aiwa	XR-M12	900	+	32	-	-	+	+	+	+	+	●	-	-	+	+	+	+	T-Bass	+	(3*)	-	+	+	8	●	●	srebrny	
Sharp	XL-530H	800	-	30	-	-	+	+	+	●	●	●	+	●	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	5	●	●	srebrny	
Philips	MC 115	800	-	30	-	-	+	-	-	-	+	●	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(4*)	+	+	+	5	●	●	srebrny	
Grundig	UMS 11	780	+	30	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(5*)	-	-	+	5	●	●	czar.-srb	
Philips	AZ 2407	750	-	29	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	DBB	+	(3*)	-	-	-	5	●	●	srebrny	
Aiwa	LCX-155	730	+	32	-	-	+	+	+	+	+	●	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	5	●	●	srebrny	
Aiwa	LCX-133	660	-	32	-	-	+	+	+	+	+	●	-	-	+	+	+	+	+	(3*)	-	-	-	+	3,5	●	●	srebrny	

Ceny detaliczne z 01.10.99 r., - brak danych, H - HX-Pro, * - liczba ustawień fabrycznych korektora dźwięku, M3 - sterowanie Multi Jog, sz. - złoty, - płyta czołowa w kolorze szampańskiego złota

nidysków są oferowane w serii Inspira jako uzupełnienie.

Mikrowieże z systemem *surround* spotyka się bardzo rzadko. W tej grupie urządzeń dwa kanały (dwa zestawy głośnikowe) są standardem. Odtwarzanie dźwięku typu *surround* umożliwiają jeszcze zestawy firmy Sharp, lecz jest to tzw. *Virtual surround*, wytwarzany za pomocą tylko dwóch kolumn głośnikowych.

Odtwarzacz płyt kompaktowych, zmieniacz

Odtwarzacz płyt kompaktowych jest najczęściej zintegrowany z amplitunerem (Onkyo, Kenwood, Yamaha). Bardzo rzadko jest on wyposażony w zmieniacz płyt. Wyjątkowo dużą pojemność ma bardzo szybki zmieniacz mikrowieży Technicsa

SCHD81 dysponujący magazynkiem aż na 5 płyt. Zmieniacz ten, o specjalnej konstrukcji szuflad, przesuwanych w dwóch kierunkach, ma zaledwie 67 mm wysokości i 229 mm głębokości. Zmieniacze innych firm (Kenwood, Yamaha) umożliwiają zmianę tylko trzech płyt.

W systemach bez zmieniacza płyta jest ładowana w sposób typowy z przodu (Yamaha, Technics, Pioneer) lub z góry (Kenwood). Większość odtwarzaczy jest wyposażona w 1-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy, ma też wszystkie typowe funkcje: odtwarzanie w kolejności przypadkowej, powtarzanie oraz programowanie. Tylko niektóre modele oferują funkcję edycji taśmy, tzn. takiego wyboru utworów z przegrywanej płyty, aby maksymalnie wykorzystać długość taśmy (*Tape Edit*).

Korekcje dźwięku

Systemy mikrowieżowe nie zaskokują przyszłego użytkownika mnogością trybów korekcji dźwięku i pól dźwiękowych. W żadnym chyba z nich nie spotka się cyfrowy procesor dźwięku. W zaledwie kilku modelach można zauważyć (tablica) systemy korekcji z kilkoma ustawieniami fabrycznymi. Nie ma też tak często spotykanych w zestawach miniwieżowych analizatorów widma czy korektorów graficznych. Najczęściej spotkać w nich można jedynie system podbięcia niskich tonów, co jest całkowicie zrozumiałe zważywszy bardzo małe rozmiary tych zestawów.

Wyjście słuchawkowe ma każdy zestaw, lecz bez oddzielnej regulacji poziomu.



Mikrowieża z rekorderem minidysków HM-581MD firmy Kenwood.



Zestaw mikro Inspira NS-6 firmy Pioneer (bez kolumn)

Tuner

Tuner jest zwykle integrowany ze wzmacniaczem zawierającym również zasilacz całego systemu, choć niektórzy producenci jak Technics wykonują tuner w postaci osobnego "pudełka". Cyfrowy tuner z systemem RDS/EON umożliwia zwykle zaprogramowanie do 40 stacji na falach ultrakrótkich i średnich. Tylko niektórzy producenci oferują tuner z zakresem również fal długich (np. Philips w mikrowieży AZ2407). Wersji z zakresem OIRT fal ultrakrótkich już się nie spotyka.

Wyjścia

Większość zestawów jest przystosowana do

współpracy z rekorderem minidysków. Do tego celu służy specjalne wyjście optyczne. Umożliwia ono przegrywanie płyt kompaktowych na minidysk, z jakością cyfrową. Specjalne zabezpieczenie, stosowane w rekorderze, uniemożliwia tzw. seryjne kopiowanie płyt.

Sporo zestawów ma też wyjście służące do dołączenia aktywnego subwoofera. Niektóre z nich mają subwoofer już w wyposażeniu fabrycznym, inne mają tylko wyjście.

Podsumowanie

Zestawy mikrowieżowe to grupa urządzeń przeznaczonych dla specjalnych użytkowników. Biorąc pod uwagę wyrafinowane

wzornictwo tych zestawów, brak wątpliwych udogodnień, gdy chodzi o systemy korekcji dźwięku i umiarkowaną moc przy jednocześnie wysokiej cenie wielu z nich, wydaje się, że są one przeznaczone dla osób w średnim wieku o dość zasobnym portfelu. Świadczy o tym choćby nostalgiczna miniwieża SC-HD55 Technicsa, chyba świadomie nawiązująca wzornictwem do lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych – metaliczny wystrój, niebieskie podświetlenie, charakterystyczne ucha na płycie czołowej i heblowe przełączniki. Brak tylko analogowych wskaźników we wzmacniaczu. ■

Leszek Halicki

ALTRAM

BIURO HANDLOWE – SERWIS

ul. Taśmowa 3, 02-677 Warszawa
tel. 843-70-21 wew. 488, fax 843-25-14
0-602 644-436; 0-602 644-436

e-mail: altram@peryt.net.pl
<http://www.peryt.net.pl/altram>

ALTRAM – oddział Gliwice
SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ
44-100 Gliwice ul. Pszczyńska 89
fax.: 0-32 238-81-84
tel.: 0-32 238-81-85; 238-81-86
(UWAGA – zmiana siedziby od 09.1999 r.)

ALTRAM – oddział Wólczyńska
SYSTEMY DOMOFONOWE; INTERKOMOWE;
VIDEOBRAMOFONY
01-919 Warszawa ul. Wólczyńska 133
tel./fax.: 834-65-80

DYSTRYBUCJA
SPRZĘTU FIRMY:



VideoTRONIC
INTERNATIONAL
Lambrecht GmbH



SONY

SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

YAMAHA HIFI

Amplifier RX-V595aRDS

Magiczny Wymiar Domowego Kina



Pełny dekodery AC-3 i DTS
Moc 5x110W Din 4 Omy
Wejście na dodatkowy procesor
14 programów DSP surround
Wejścia cyfrowe 2 toslink 1 koax
Programator na 40 stacji
Pełny system RDS
Przednie gniazda A/V
Przełącznik impedancji
Uniwersalny pilot

DOBRA
2699 zł
CENA

Canton Sp. z o.o.

01-301 Warszawa, ul. Polczyńska 77, tel.: (48) (22) 665 85 22 / 24 fax: (48) (22) 665 85 22 www.canton.com.pl

Proszę o więcej informacji na temat produktów YAMAHA
Imię i nazwisko.....

Adres.....

Telefon.....

Zgadzam się na umieszczenie moich danych osobowych w bazie danych firmy Canton Sp. z o.o. oraz na ich przetwarzanie dla potrzeb użytku wewnętrznego, zgodnie z ustawą o Ochronie Danych Osobowych (Dz. U. Nr 133 poz. 883).

PRZEBOJE IFA⁽¹⁾

Często używanym, modnym pojęciem stała się "konwergencja", czyli zbieżność, a raczej zbliżanie się rozwiązań konstrukcyjnych (często zwanych technologiami) stosowanych w elektronice rozrywkowej, telekomunikacji i technice komputerowej. Korzystając z osiągnięć techniki komputerowej, a szczególnie związanej z nią "inteligencji", wprowadza się ją do opracowań elektroniki użytkowej, a w technice komputerowej zaczyna się stosować rozwiązania do niedawna stosowane wyłącznie w sprzęcie domowym.

Telewizja

Dwa istotne czynniki postępu w telewizji cyfrowej zaważyły na wizerunku tegorocznej edycji IFA: prezentacje naziemnej transmisji telewizji cyfrowej w standardzie DVB-T oraz "Domowa platforma multimedialna" (*Multimedia Home Platform*), nowy standard uniwersalnych urządzeń odbiorczych, które odbierają i przetwarzają wszystko to, co jest dostarczane przez sieci kablowe i anteny. Należą do niej również przystawki abonenckie służące do odbioru telewizji cyfrowej (*SetTop Box*), szeroko formatowe (16:9) odbiorniki telewizyjne, płaskie ekrany i projektory wizyjne, jak również bezprzewodowe urządzenia dźwięku przestrzennego (*Dolby Surround Sound*) będące jednym z głównych składników kina domowego. Prezentowano również przykłady sieci cyfrowych łączących usługi sieciowe "OnLine" z nadawaniem programów radiowych i telewizyjnych; dostęp do internetu jest uzyskiwany po naciśnięciu klawisza, w sposób zbliżony do używanego do przeglądania telegazety.

Wprowadzenie na rynek cyfrowej płyty uniwersalnej (DVD – *Digital Versatile Disc*) spotkało się z powszechną akceptacją użytkowników. Na ekranach zainstalowanych na wystawie IFA można było oglądać wiele urządzeń stacjonarnych i przenośnych, a katalogi płyt obejmowały blisko 700 pozycji.

Czołowym tematem tegorocznej edycji wystawy IFA w Berlinie (Internationale Funkausstellung) była "cyfrowa ewolucja". Technika cyfrowa zaczęła odgrywać dominującą rolę we wszystkich eksponowanych produktach i usługach.

Telewizor na ścianie

Nowa generacja telewizorów z płaskim ekranem wchodzi na rynek. Jednym z nowych opracowań prezentowanych na IFA był telewizor (firmy Grundig) z ekranem plazmowym, w którym wszystkie podzespoły elektroniczne, takie jak układy przetwarzania sygnałów, zasilacz, część odbiorcza i układy sterujące wyświetlaniem obrazu zostały umieszczone w jednym panelu o grubości zaledwie 14 cm. Telewizor może być zatem wieszany na ścianie i wygląda jak obraz.

Telewizor wielofunkcyjny z regulatorem oświetlenia

Firma Metz przedstawiła telewizor, który na rynku długo pozostanie odbiornikiem o najbogatszych funkcjach. Jego sterownik bezprzewodowy umożliwia regulację oraz włączanie i wyłączanie oświetlenia za odbiornikiem telewizyjnym. Może być adaptowany do realizacji innych funkcji, m.in. jako terminal multimedialny. Telewizor może odbierać i przetwarzać wszystkie rodzaje sygnałów, w tym również sygnały zgodne z cyfrowym standardem VGA. Obraz może mieć proporcje 16:9 lub tradycyjne 4:3. Odbiornik nie wymaga używania "papierowej" instrukcji obsługi, wszystkie niezbędne opisy działania są, na życzenie użytkownika, wyświetlane na ekranie.

Łatwiejsza obsługa telewizora

Firma Thomson przedstawiła nową koncepcję sterowania głosem (system Navi-Vox) zestawu złożonego z telewizora z płaskim ekranem 16:9 i 4-głównicowego magnetowidu. Głos jest transmitowany drogą

radiową, sygnałem 433 MHz (lub o innej częstotliwości, zależnie od kraju użytkownika) z modulacją FM. Mikrofon jest umieszczony w nadajniku (fot. 1) sterownika bezprzewodowego (w pilocie). Sygnał odebrany w części odbiorczej sterownika, umieszczonej w telewizorze, jest dekodowany i steruje jego pracą. Do rozpoznawania sygnałów mowy zaangażowano cyfrowy procesor sygnałowy.



Fot. 1. Telewizor pracujący w systemie Navi-Vox (Thomson)

Telewizor z dostępem do Internetu

W stoisku firmy Loewe Opta można było oglądać odbiornik telewizyjny Aconda Home Multimedia (fot. 2) – domowy telewizor multimedialny z płaskim ekranem i formacie obrazu 16:9, przystosowany do odbioru sygnałów satelitarnych oraz umożliwiający dostęp do Internetu i sygnałów telewizji cyfrowej.



Fot. 2. Telewizor multimedialny z dostępem do Internetu (Loewe Opta)

Najmniejszy odtwarzacz DVD

Najmniejszy i najlżejszy odtwarzacz DVD na świecie prezentowała firma Panasonic. Jego płaski ekran ma przekątną 5 cali, głośniki emitują stereofoniczny dźwięk.

DVD w samochodzie

Zestaw składający się z czytnika DVD CX-DV1500 z monitorem ciekłokrystalicznym o przekątnej ekranu 7 cali CY-VM1500 i procesorem dźwięku przestrzennego CY-AC300, do zastosowań w samochodzie osobowym, przedstawiła firma Panasonic (fot. 3). Dwuwarstwowe DVD mogą zapewnić pasażerom



Fot. 3. Samochodowy zestaw do odtwarzania filmów (Panasonic)

samochodu 4 godziny wysokiej jakości filmów. Mogą być odtwarzane również CD muzyczne. Urządzenie jest odporne na wibracje występujące w samochodzie.

Odtwarzacz DVD na półce

Dotychczas odtwarzacze DVD były przystosowane wyłącznie do pracy w pozycji poziomej. Nowe opracowanie firmy Sony – model o rozmiarach 21,4x6,0x31,4 cm – może być ustawiony w pozycji pionowej, np. na półce. Standardowo jest wyposażony w możliwość odtwarzania CD, Video-CD i DVD w standardach PAL i NTSC, zawiera dekodery MPEG-2 dla strefy 2 (Europa) i 10-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy.

Magnetowidy, kamery i fotografia cyfrowa

Coraz więcej firm prezentuje cyfrowe wersje tradycyjnych magnetowidów. Ponadto, kamwidy, szczególnie cyfrowe, umacniają swą pozycję rynkową. Bardzo często, dzięki specjalnemu oprogramowaniu, mogą funkcjonować jako cyfrowe aparaty fotograficzne. Przenośne kamkordery cyfrowe mogą rejestrować obrazy i sceny z jakością, która w przeszłości była możliwa do osiągnięcia wyłącznie przy użyciu aparatury profesjonalnej. Prezentowano aparaty cyfrowe o rozmiarach paczki papierosów, zdolne do rejestracji zdjęć o rozdzielczości 2 mln pikseli. Do zapisu służą karty pamięciowe (SmartMedia card) o pojemności 32 MB.

Magnetowid D-VHS

Firma JVC – twórca systemu VHS, przedstawiła na IFA nowy model magnetowidu, który może rejestrować wizję zarówno w formatach VHS, S-VHS jak i w formacie cyfrowym D-VHS. Urządzenie ma wejścia analogowe i cyfrowe. Po zastosowaniu przetwornika analogowo-cyfrowego, analogowe sygnały wizyjne mogą być rejestrowane w postaci cyfrowej. Na jednej kasie można zapisać do 21 godzin programu wizyjnego w formacie MPEG-2.

Premiera magnetowidu DV/S-VHS

Druga premiera nowego urządzenia firmy JVC dotyczyła zestawu złożonego z magnetowidu z napędami do odczytu i zapisu kaset mini-DV i VHS/S-VHS oraz komputera edycyjnego i miksera efektów. W porównaniu z urządzeniami jednosystemowymi, nowe rozwiązanie oferuje atrakcyjne funkcje dla entuzjastów techniki wizyjnej. Edycja i przenoszenie danych między dwoma formatami są, jak twierdzi firma JVC, dziecinie proste.

Kamwid cyfrowy z trzema układami scalonymi

Firma Canon przedstawiła w swoim stoisku najbardziej zwartą konstrukcję kamwidu, zawierającego zaledwie 3 układy scalone. Jest on wyposażony w układ optyczny umożliwiający 20-krotny zoom i stabilizator obrazu. Nowy rodzaj mikrofonu zapewnia doskonałą jakość rejestrowanego dźwięku

Wysyłanie zdjęć i filmów przez Internet

Cyfrowa kamera fotograficzna firmy Sharp (fot. 4), opracowana specjalnie dla entuzjastów techniki multimedialnej, rejestruje sekwencje wizyjne i foniczne w formacie MPEG4. Dane cyfrowe są zapisywane na wymiennych kartach pamięci (SmartMedia) o pojemności 32 MB, wystarcza to do rejestracji jednej godziny zapisu wizji z towarzyszącą fonią. Tak duży stopień kompresji umożliwia przesyłanie danych Internetem jako poczty elektronicznej lub dokumentu HTML.



Fot. 4. Internetowy aparat fotograficzny firmy Sharp

Kamwid ze studium telewizyjnym

Urządzenia, które do niedawna były instalowane w studiach telewizyjnych, mają obecnie rozmiary kieszonkowe. Kamwid cyfrowy DCR-PC100E firmy Sony (fot.5), w którym jest wykorzystana "karta pamięci" (memory stick), może realizować efekty uzyskiwane w studiach telewizyjnych. Pozioma rozdzielczość uzyskiwanych obrazów wynosi 520 linii. Dane zawarte w karcie, zarejestrowane w komputerze, mogą być ładowane do kamwidu i mieszane z danymi rejestrowanymi. I od-



Fot. 5. Kamwid cyfrowy DCR-PC100E firmy Sony

wrotnie, dane z kamwidu mogą być przenieszone do komputera w celu dalszej obróbki.

Najlżejszy kamwid

Najmniejszy i najlżejszy kamwid, o wymiarach 72x43x96 mm i masie 170 g (bez baterii), przedstawiła firma Panasonic. Jego parametry dorównują urządzeniom osiągalnym do niedawna wyłącznie w sprzęcie wyższej klasy.

Cyfrowy aparat fotograficzny z urządzeniem nawigacyjnym

Inteligentne aparaty fotograficzne nie tylko robią zdjęcia, ale rejestrują inne dane, takie jak czas bieżący oraz miejsce wykonywania zdjęcia. Firma Kodak przedstawiła aparat fotograficzny (rys. 6), który rejestruje długość i szerokość geograficzną miejsca, w którym było wykonywane zdjęcie. Dane geograficzne są pobierane z odbiornika



Fot. 6. Cyfrowy aparat fotograficzny firmy Kodak z urządzeniem nawigacyjnym

GPS, stanowiącego część urządzenia GPS Solution Kit.

Cyfrowy album fotograficzny

Firma Sanyo przygotowała, dla tych wszystkich którzy nie mają w domu komputera osobistego, nową wersję cyfrowego albumu fotograficznego (rys. 7). Jest to przystawka do telewizora umożliwiająca przeglądanie zdjęć wykonanych aparatem cyfrowym. ■ (cr)



Fot. 7. Cyfrowy album fotograficzny firmy Sanyo

MEDIA W SAMOCHODZIE

Na początku w samochodzie znalazło się radio i to kilkadziesiąt lat temu. Potem pojawiły się radioodtwarzacze, najpierw z magnetofonem, potem z płytami kompaktowymi. A co jest dzisiaj? Proszę przeczytać.



Jednostka centralna
Monitor zintegrowany z radioodtwarzaczem MD Alpine IVA-M700R



Samochodowy magnetowid stereo JVC KV-V10

Wraz z urządzeniami nawigacyjnymi w samochodach pojawiły się monitory ekranowe, na których są wyświetlane mapy dróg i plany miast. Naturalną kolejną rzeczą zaczęto je wykorzystywać jako ekrany telewizyjne oraz wideo. Obecnie służą również do obsługi i kontroli nowoczesnych systemów mediów w samochodach. Coraz więcej firm oferuje samochodowe systemy medialne i AV, współpracujące z urządzeniami nawigacyjnymi. Nie ma tu jeszcze żadnych standardów i poszczególne firmy proponują różne rozwiązania. W skład systemów medialnych wchodzi urządzenia, z których większość już jest stosowanych w samochodach. Chodzi tu o odbiorniki radiowe, odtwarzacze kasetowe, CD i MD, zmieniające płyt, korektory gra-

ficzne i DSP, urządzenia nawigacyjne, samochodowe telefony komórkowe. Do nowości zaliczają się odtwarzacze CD Video, DVD, magnetowidy i tunery TV. Jest rzeczą naturalną, że samochodowe systemy AV oraz medialne mają różny stopień złożoności. Poniżej przedstawiono pokrótce urządzenia wchodzące w skład systemów.

Jednostka centralna systemu

Firmy Clarion oraz Alpine przyjęły jako jednostkę centralną odbiornik radiowy zintegrowany z monitorem ekranowym. Odbiornik radiowy może mieć wbudowane zespoły sterujące pracą całego systemu. Zestawienie radia z monitorem wydaje się w pierwszej chwili dosyć zaskakujące, ale trzeba wziąć pod uwagę, że monitor współpracujący z systemem nawigacyjnym oraz odbiornik radiowy, będący również jednostką sterującą całego systemu, muszą być w zasięgu wzroku oraz ręki kierowcy. W mniej rozbudowanych systemach jednostką centralną – sterującą może być np.

radioodtwarzacz CD, dostosowany do sterowania systemem.

Monitory

Dodatkowe monitory (np. montowane w oparciach przednich foteli) są potrzebne wtedy, gdy w samochodzie znajduje się źródło obrazu, np. tuner TV, magnetowid, czytnik DVD lub CD Video. Tego rodzaju monitory mają najczęściej przekątne ekranu 14÷18 cm, a rozdzielczość od ok. 230 tys. do ok. 340 tys. pikseli, zależnie od wielkości ekranu.

Formaty ekranów – 4:3 lub 16:9. Wejścia RGB, ewentualnie PAL albo NTSC, do tunera TV.

Tuner telewizyjny

Są to urządzenia typu Black Box ("czarna skrzynka") obsługiwane przez jednostkę centralną. Mają pamięć kilkunastu stacji TV i zazwyczaj 4 wejścia antenowe. W samochodowych odbiornikach TV montuje się kilka anten, aby polepszyć jakość odbioru podczas jazdy.



Przykład sieci łączącej elementy systemu mediów w samochodzie
Sieć Ce NET firmy Clarion



Trójwymiarowa mapa

Tuner DAB

Radiofonia cyfrowa coraz szybciej wchodzi do praktycznych zastosowań, toteż tuner DAB, typu Black Box, staje się elementem mediów w samochodzie.

Procesor dźwięku

Samochodowe instalacje audio wysokiej jakości są często wyposażane w niezależne procesory dźwięku. Te zaś składają się z wielopasmowych korektorów graficznych i cyfrowych procesorów dźwięku (DSP) z przetwarzanymi charakterystykami brzmienia, np. sala koncertowa, stadion, klub jazzowy, albo dostosowanymi do rodzajów muzyki, np. rock, muzyka klasyczna, disco.

Źródła AV na nośnikach

Źródła dźwięków i obrazów, z którymi mamy na co dzień do czynienia można by podzielić na dwie grupy: żywe, docierające do urządzeń odbiorczych bezpośrednio z radiowych albo telewizyjnych stacji nadawczych; utrwalone na nośnikach: kasetach

magnetofonowych i wideo oraz płytach CD i MD, DVD, CD Video.

O pierwszej grupie, "żywych" sygnałów AV, już wspomniano. O dźwiękach i obrazach z "puszek" będzie mowa niżej. Samochodowe odtwarzacze kasetowe, CD i MD zintegrowane z radiem albo zmieniającym to już tradycja, natomiast nowością są magnetowidy, odtwarzacze DVD, uniwersalne urządzenia, odtwarzające płyty CD, DVD, CD Video. Odtwarzacze płytowe samochodowe mają te same funkcje co ich stacjonarne odpowiedniki. W przypadku magnetowidu sprawy mają się inaczej. Nie jest tutaj, niezbędny np. programator z timerem. Natomiast urządzenie musi dobrze pracować w pozycji poziomej i pionowej, aby ułatwić mocowanie w samochodzie. Musi być też odporne na wstrząsy, drgania i kurz.

Przykładowy stereofoniczny i z dwiema prędkościami SP i LP magnetowid firmy JVC, może być sterowany, zależnie od miejsca zainstalowania, z "centrali" i dodatkowo pilotem.

Telefon

W skład mediów może wchodzić zestaw głośnomówiącego telefonu komórkowego. Nie wymaga trzymania słuchawki, a dźwięk jest słyszalny z głośników samochodu. Takie urządzenie czyni jazdę samochodem bezpieczniejszą.

System nawigacyjny

Trafienie do miejsca przeznaczenia w nieznanym rejonie kraju, a tym bardziej w dużym mieście może przysporzyć kierowcy wiele kłopotów. Nowoczesne urządzenia nawigacyjne pozwalają ich unikać. Kierowca może zobaczyć na monitorze dwu- lub trójwymiarową, w różnych skalach, mapę dróg regionu, lub plan miasta. Informację uzupełniają znacznik położenia samochodu i strzałki wskazujące kierunek jazdy. Dane liczbowe podają odległość do skrzyżowania, celu podróży itd., albo czas do ich osiągnięcia, a mogą być przekazywane głosem. Mapy, plany miast, informacje o warsztatach stacjach benzynowych, hotelach itp., są utrwalane na CD ROM. Niestety, nie ma takiej płyty dla Polski! Pozostaje pytanie, ile to wszystko kosztuje. Najkrótsza odpowiedź brzmi – drogo!

Oto kilka przykładowych cen (orientacyjnie).

Jednostka centralna z radiem i monitorem	6500 zł
Monitor 6 1/2"	3500 zł
Tuner TV z antenami	1800 zł
Zmieniacz na 6CD	1100 zł
Procesor z kontrolerem pola dźwiękowego	2500 zł

S.J.

WZMACNIACZ PMA 1500

Kolejny, prezentowany wzmacniacz firmy Denon ma lepsze niż poprzednie konstrukcje rozwiązania układowe z tranzystorami MOSFET w końcówce mocy włącznie i większą moc wyjściową. Za lepszą jakość trzeba niestety więcej zapłacić.

Podobnie jak opisane wcześniej modele Denon, PMA 1500 jest wzmacniaczem zintegrowanym, ze wzmacniaczem napięciowym z selektorem wejść i z korektorami charakterystyki częstotliwościowej. Zastosowano wysokiej jakości przedwzmacniacz korekcyjny dla gramofonu analogowego z przetwornikiem MM oraz MC. Wzmacniacz napięciowy może być odłączony, a selektor wejściowy dołączony bezpośrednio do wzmacniacza mocy, co upodabnia wzmacniacz do konstrukcji audiofilijskich.

Użytkownicy o tradycyjnych upodobaniach mają do dyspozycji dwa regulatory barwy dźwięku, korektor fizjologiczny (*Loudness*) oraz rozbudowany selektor wejściowy. Duża, jak na warunki domowe, moc wyjściowa oraz pilot w wyposażeniu standardowym, poprawiają komfort użytkowania urządzenia.

Płyta przednia

Aluminiową płytę przednią wzmacniacza wykonano bardzo starannie, a elementy regulacyjne dobrze rozplanowane. Udostępniony Redakcji wzmacniacz miał płytę czołową w kolorze "koniaku" (rys. 1). Na płycie z lewej strony umieszczono włącznik sieciowy, a nad nim odbiornik sygnału pilota oraz wypukłe logo firmy Denon.

Obok włącznika sieciowego jest gniazdo słuchawkowe, a dalej regulatory basów i sopranów oraz regulator balansu. Wszystkie regulatory mają estetyczne metalowe gałki. Nad nimi jest przycisk włącznika korekcji

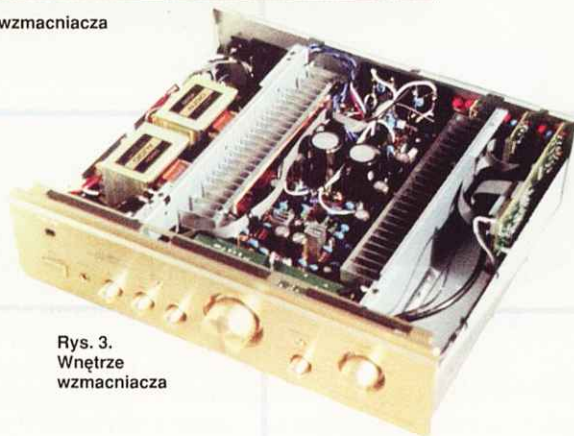
fizjologicznej *Loudness*. W części centralnej płyty czołowej dominuje duża gałka regulatora wzmocnienia, za nią obrotowy przełącznik wyboru źródeł dźwięku do nagrań magnetofonowych, a nad nim przycisk odłączający tor korekcyjny (*source direct*). Z prawej strony, z brzegu jest gałka przełącznika selektora wejściowego.



Rys. 1. Płyta przednia wzmacniacza



Rys. 2. Płyta tylna wzmacniacza



Rys. 3. Wnętrze wzmacniacza

Płyta tylna

Na płycie tylnej (rys. 2) umieszczono 8 par złożonych gniazd typu *cinch*. Są to gniazda wejściowe dla gramofonu analogowego, odtwarzacza CD, tunera, dodatkowe AUX i dwóch magnetofonów oraz dwie pary gniazd wyjściowych do nagrań magnetofonowych. Są również gniazda wyjściowe sygnałów napięciowych dla dodatkowego wzmacniacza mocy.

Poniżej zespołu gniazd jest umieszczony przełącznik rodzaju przetwornika gramofonowego (MM/MC) oraz gniazdo uziemiające. Gniazda wejściowe dla gramofonu analogowego zaopatrzone w specjalne zwory, zapobiegające przedostawaniu się niepożądanych sygnałów do wzmacniacza, gdy gramofon nie jest dołączony. Dwa zespoły solidnych metalowych zacisków (również pokryte warstwą złota) umożliwiają dołączenie kabli głośnikowych o średnicy do 5 mm i realizację połączenia typu *bi-wiring*.

PARAMETRY TECHNICZNE

Znamionowa moc wyjściowa w paśmie 20 kHz przy $R_L = 8 \Omega$ i $h \leq 0,07\%$	2x70 W
Znamionowa moc wyjściowa dla $f = 1$ kHz, $R_L = 4 \Omega$ i $h \leq 0,7\%$	2x140 W
Znamionowe napięcie wejściowe gramofon MM	2,5 mV/47 k Ω
gramofon MC	200 μ V/100 Ω
CD, tuner, aux magnetofon 1, magnetofon 2	250 mV/47 k Ω
Stosunek sygnał/zakłócenia gramofon MM	91 dB
gramofon MC	76 dB
CD, tuner, aux magnetofon 1, magnetofon 2	110 dB
Regulacja barwy dźwięku basy	± 8 dB dla 100 Hz
sopran	± 8 dB dla 10 kHz
regulacja fizjologiczna	+10 dB dla 50 Hz
	+6 dB dla 10 kHz
Wymiary (szer.xwys.xdl.)	434x134x407 mm
Masa	14 kg

Z prawej strony płyty tylnej umieszczono gniazdo do zasilania sieciowego (do wtyku typu "komputerowego") oraz trzy gniazda sieciowe do dołączenia innych segmentów zestawu o łącznej obciążalności 100 VA.

Konstrukcja wewnętrzna

Wnętrze wzmacniacza rozdzielono na trzy części:

- część zasilającą,
- wzmacniacz mocy,
- selektor wejściowy z przedwzmacniaczem gramofonowym.

Poszczególne części są od siebie odseparowane przegrodami z ocynkowanego blach stalowych grubości 1,5 mm. Pozostałe układy związane z płytą czołową umieszczono w jej pobliżu lub do niej przymocowano (rys. 3).

W zasilaczu pracują dwa transformatory dużej mocy, starannie zaekranowane taśmą miedzianą i ekranem magnetycznym oraz transformator małej mocy do zasilania układów logicznych, również w ekranie magnetycznym.

Połączenia, zarówno z gniazda sieciowego, jak i dochodzące i odchodzące od transformatorów są wykonane w formie skrętek, co zmniejsza poziom wnoszonych przez nie zakłóceń.

Rozwiązania konstrukcyjne wzmacniacza mocy są godne polecenia. Elementy obu kanałów są na jednej płycie drukowanej, przy czym rozmieszczenie elementów jednego kanału jest lustrzanym odbiciem drugiego. Po obu brzegach płyty umieszczono dwa solidne radiatory z ciętych profili aluminiowych. Skrzydełka radiatora połączono taśmą w celu stłumienia ewentualnych rezonansów mechanicznych. Podobnie zadbało o pokrywę wzmacniacza, która ma naniezione pasy plastycznej masy.

Z uwagi na moc maksymalną, ok. 190 W na kanał, tranzystory mocy przykręcono do radiatorów przez płyty miedziane grubości 2 mm. Do radiatorów przymocowano także tranzystory pracujące w układzie kompensacji termicznej prądu spoczynkowego stopnia mocy oraz pozystory układu automatycznej kontroli temperatury radiatorów. W środku płyty drukowanej umieszczono dwa konden-

Tabela 1. Maksymalna moc wyjściowa w zależności od rezystancji obciążenia i warunków pomiaru

Warunki pomiaru	Kanał L [W]	Kanał P [W]
$R_L = 8 \Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$ Kanały sterowane pojedynczo	122,5	127,6
$R_L = 8 \Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$ Kanały sterowane razem	96,7	97,7
$R_L = 4 \Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$ Kanały sterowane pojedynczo	192,5	192,2
$R_L = 4 \Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$ Kanały sterowane razem	137,8	141,7

Tabela 2. Współczynnik tłumienia dla różnych częstotliwości

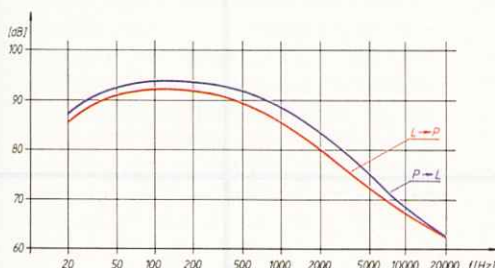
f [kHz]	0,1	1	5	10	15	20
Kanał L	255	256	258	261	260	239
$R_L = 8 \Omega$						
Kanał P	256	242	258	263	262	229
$R_L = 8 \Omega$						

satory elektrolityczne filtru zasilacza oraz mostek prostowniczy. Takie rozwiązanie zapewnia krótkie połączenia silnoprądowe wewnątrz wzmacniacza. Jest to istotne, gdyż zastosowane w stopniu mocy tranzystory typu MOSFET mają maksymalny prąd drenu 30 A. Część trzecia, zawierająca obwody wejściowe wzmacniacza, znajduje się na dwóch płytkach drukowanych, do których przymocowano gniazda wejściowe typu cinch.

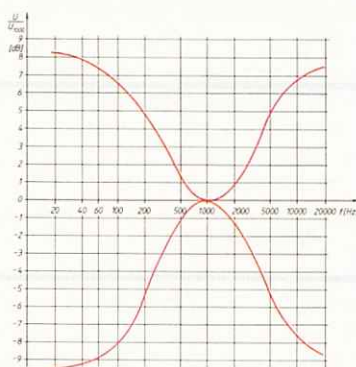
Na jednej z płytek umieszczono również przełącznik selektora wejściowego oraz przełącznik wyboru źródeł sygnału do nagrań magnetofonowych. Oba przełączniki są połączone z gałkami umieszczonymi na płycie czołowej za pomocą cięgła w postaci elastycznej, stalowej taśmy, co jest rozwiązaniem bardzo korzystnym i często stosowanym w konstrukcjach wyższej klasy.

Pomiary

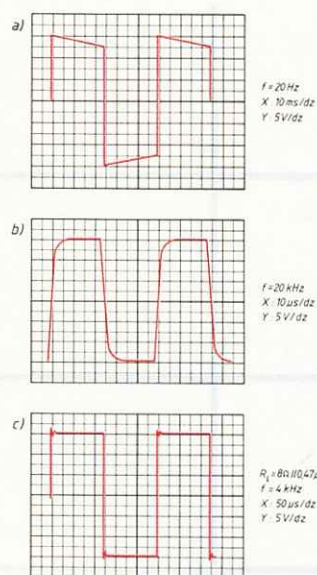
Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla rezystancji obciążenia 4Ω i 8Ω (tabl. 1), współczynnik tłumienia w funkcji częstotliwości



Rys. 5. Przebieg tłumienia przesłuchów między kanałami w funkcji częstotliwości



Rys. 6. Przebieg regulacji barwy dźwięku



Rys. 4. Przenoszenie przez wzmacniacz przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz (a) i 20 kHz (b) oraz reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (c)

ści (tabl. 2), tłumienie przesłuchów między kanałami, przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz oraz odporność wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym.

Zmierzono również przebieg regulacji barwy dźwięku, przy czym z uwagi na powiązanie tych regulatorów z potencjometrem głośności, pomiar przeprowadzono przy skręceniu tego potencjometru do połowy.

Moc zasilacza oraz duża wydajność prądowa stopnia mocy powodują, że maksymalna ciągła moc wyjściowa uzyskana z obu kanałów jest ok. 280 W.

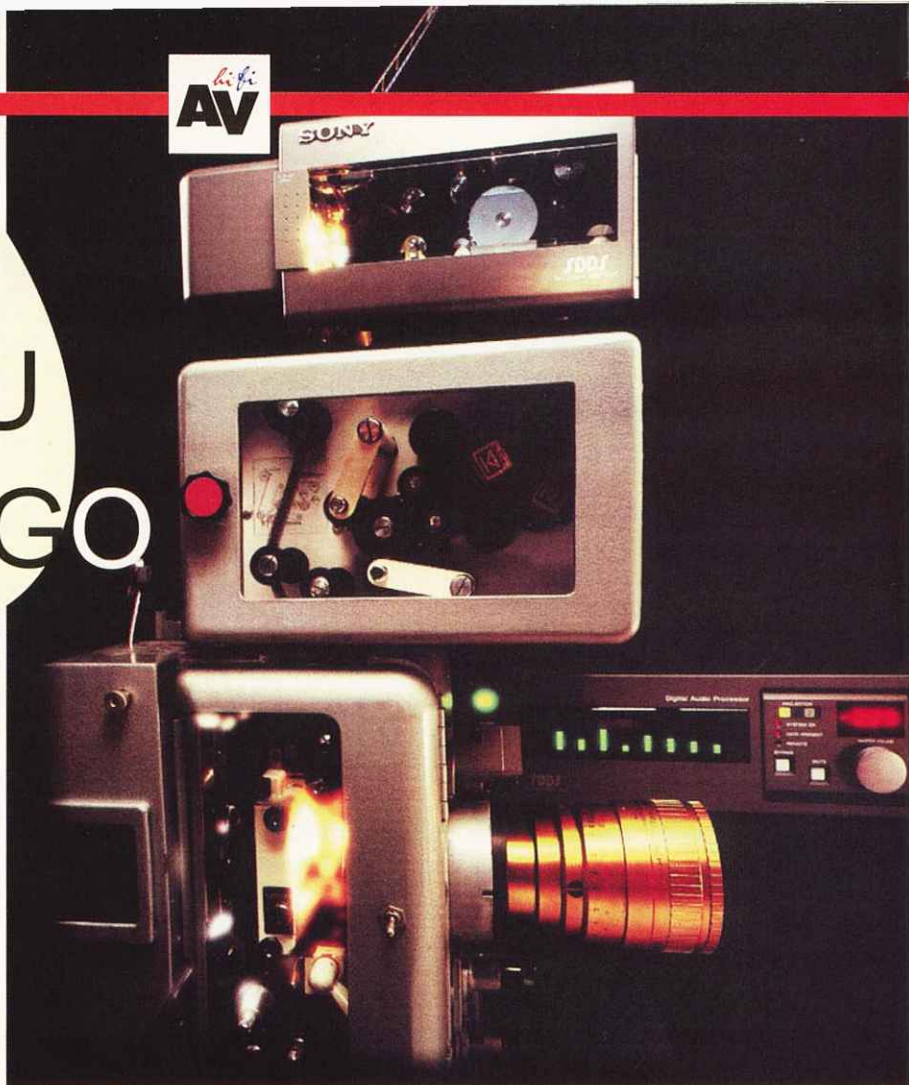
Duża wartość współczynnika tłumienia (tabl. 2), właściwie niezależna od częstotliwości, dobrze świadczy o charakterystyce częstotliwościowej wzmacniacza. Przenoszenie przebiegów prostokątnych o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz jest czyste, bez przerzutów i podwzbudzeń (rys. 4).

Wzmacniacz charakteryzuje się również bardzo dobrą odpornością na obciążenia o charakterze reaktancyjnym. Obciążenie wzmacniacza dwójnikiem RC ($8 \Omega // 0,47 \mu\text{F}$) spowodowało jedynie minimalne odkształcenie przebiegu wyjściowego, co wskazuje, że wzmacniacz ma dobrą charakterystykę fazową mimo braku na wyjściu, typowej dla współczesnych rozwiązań, indukcyjności. Tłumienie przesłuchów między kanałami jest również duże (rys. 5). Przebieg regulacji barwy dźwięku przedstawiono na (rys. 6). Zgodnie ze współczesną tendencją zmiana wzmocnienia wynosi około $\pm 8 \text{ dB}$ na obu krańcach pasma.

Maciej Feszczuk

SYSTEM DŹWIĘKU KINOWEGO – SDDS

Sony Dynamic Digital Sound (SDDS) to cyfrowy system kinowego dźwięku dookólnego, który pojawił się w USA w pierwszej połowie 1994 roku w filmie Last Action Hero.



Rys. 2. Czytnik i dekodery SDDS

Jest to system ośmiokanałowy o bardzo dobrej dynamice, nieco mniej skomplikowany sprzętowo niż DTS, ponieważ dźwięk jest zapisany bezpośrednio na taśmie filmowej. Wśród kanałów zwracają uwagę dwa dodat-

kowe kanały centralne – lewy i prawy. Dzięki nim lepszy jest efekt dobiegania dźwięku z odpowiedniego miejsca ekranu. Ich stosowanie nie jest jednak konieczne. Z tyłu widza efekty są reprodukowane również przez dwa kanały *surround* – lewy i prawy. Spektrum stereo kształtują kanały przednie – lewy i prawy. System pracuje w pasmie częstotliwości 5 Hz–20 kHz z dynamiką 105 dB i separacją kanałów większą niż 80 dB. Częstotliwość próbkowania 44,1 kHz zapewnia jakość dźwięku taką, jak płyta kompaktowa. Stopień kompresji danych wynosi 5:1.

Ścieżki z optycznym zapisem dźwięku w systemie SDDS są umieszczone między perforacjami a krawędziami taśmy filmowej. Jak widać na rysunku, pozostają dwie ścieżki zapisu analogowego. Tak jak w DTS (*Digital Theater Sound*) są one wykorzystywane w przypadku awarii dekodera SDDS lub uszkodzenia ścieżek z zapisem cyfrowym. Ten optyczny zapis SDDS jest znacznie trwalszy od magnetycznego DTS. Testy wykazały, że można go odtwarzać do 500 razy bez zauważalnych zniszczeń eksploatacyjnych.

W systemie SDDS dźwięk może być reprodukowany w ośmiu kanałach. Możliwe są różne kombinacje zapisanych kanałów, dzięki czemu system może pracować jako 4-, 5.1- lub 6-kanałowy. Jeżeli zapis na taśmie jest np. 5.1-kanałowy, dekodery odpowiednio rozprowadzi dźwięk do wszystkich głośników na sali. W sytuacji odwrotnej, kiedy na taśmie jest pełny zapis 6-kanałowy, a projekcja odbywa się w sali z usytuowaniem głośników odpowiadającym systemowi 5.1, dekodery ukształtuje sygnał tak, aby zapewnić jak najlepszy odsłuch na sali. W systemie SDDS wykorzystywany jest algorytm kodowania ATRAC firmy Sony. Początkowo system SDDS był przeznaczony wyłącznie do kin, obecnie jednak firma Sony wprowadza go do kina domowego, podobnie jak system Digital Cinema Sound, o którym pisaliśmy w numerze 8/99. ■

Jakub Sikorski



Rys. 1. Rozmieszczenie ścieżek z zapisem dźwięku na taśmie filmowej 35 mm

JVC RD-MD5 BOOMBLASTER

Znana japońska firma JVC lansuje przenośne radioodtwarzacze o nowych cylindrycznych kształtach, znacznie odbiegających od tych, do których jesteśmy przyzwyczajeni. Mają one firmową nazwę Boomblander (boom – uderzenie, blast – wicher, podmuch).

O

d razu należy podkreślić, że nie chodzi tu o zaszokowanie potencjalnych nabywców, ale o dążenie do uzyskania lep-

szej niż dotychczas jakości dźwięku w ogóle, a szczególnie najniższych dźwięków – basów.

Radioodtwarzacz RD-MD5 (rys. 1) jest "flagowym okrętem" całej "floty" radioodtwarzaczy JVC tej generacji. Niemniej konstrukcja akustyczna jest podobna we wszystkich modelach.

Konstrukcja

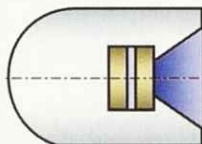
W bocznych ścianach cylindrycznej obudowy znajdują się 2 głośniki niskotonowe – subwoofery (rys. 1). W przedniej części obudowy mieszczą się również dwa głośniki szerokopasmowe. Pośrodku ułożono odbiornik radiowy, odtwarzacze CD i MD, wyświetlacz i wszystkie elementy regulacyjne. Subwoofery pracują w fazie. Każdy z nich ma oddzielny wzmacniacz, dzięki czemu uzyskano bardzo dobrą jakość dźwięku, niezależnie od poziomu wystrojenia. Cewki głośników niskotonowych różnią się od zwykłych. Nawinięto je płaskim przewodem wykonanym z miedzi beztlenkowej (rys. 2). W ten sposób ograniczono

straty, zmniejszono częstotliwość rezonansu własnego i zwiększono sprawność subwoofersów.

Każdy z głośników szerokopasmowych umieszczono w półkolistych obudowach (rys. 3), aby zapobiec powstawaniu fal stojących oraz "odizolować" te głośniki od drgań obudowy. Obydwa głośniki mają podwójne magnesy, dzięki czemu zwiększono strumień magnetyczny, uzyskując "zwarte" i "szybkie" średnie i wysokie tony. Zazwyczaj kanały akustyczne obudów bas-refleks mają wyloty z przodu lub z tyłu obudowy. W tym radioodtwarzaczu biegną one wzdłuż cylindrycznej obudowy i kończą się na bocznych ścianach.

Funkcje

W skład radioodtwarzacza wchodzi: cyfrowy odbiornik radiowy z zakresami fal: UKF oraz połączonym zakresem fal średnich i długich, niezależne odtwarzacze CD i MD. Pamięć obejmuje 30 stacji UKF oraz 15 stacji na zakresach fal średnich i długich.



Rys. 3. Obudowa i głośnik szerokopasmowy

Ważniejsze dane techniczne		
Głośniki niskotonowe (subwoofery):	10 cm	2 szt.
Głośniki szerokopasmowe:	7 cm	2 szt.
Moc wyjściowa maksymalna:	2 x 13,2 W	
głośniki niskotonowe	2 x 4,3 W	
głośniki szerokopasmowe	2 x 10,5 W	
Moc wyjściowa przy zniekształceniach 10% (THD):	2 x 3,5 W	
głośniki niskotonowe	230 V / 50 Hz	
Zasilanie:	636x221x296 mm	
Wymiary:	10,2 kg	
Masa:		



Własne minidyski nagrywa się bezpośrednio z płyt kompaktowych.

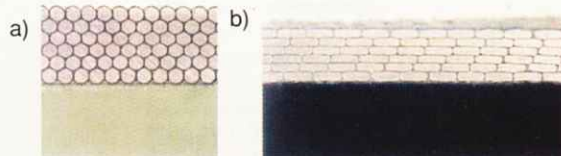
Niezależnie od klasycznej regulacji głośności, oddzielnie nastawia się głośność subwoofersów. Brzmienie dźwięku reguluje się dodatkowo, zmieniając poziom tonów średnich i wysokich. Timer, z nastawianymi czasami włączania oraz wyłączania, pełni jednocześnie funkcję budzika oraz wyłącznika przy zasypianiu (sleep-timer).

Autor miał możliwość posłuchania tego radioodtwarzacza. Rzeczywiście, jakość dźwięku, a szczególnie basy były imponujące! Głośność bez słyszalnych zniekształceń również.

S.J.



Rys. 1. Rozmieszczenie głośników i kanałów systemu bas-refleks



Rys. 2. Konstrukcja cewki głośnikowej subwoofera
a – przekrój uzwojenia klasycznego,
b – przekrój uzwojenia nawiniętego płaskim drutem

HYBRID – WZMACNIACZ LAMPOWO-TRANZYSTOROWY FIRMY ANCIENT AUDIO

**Trzecia
wersja
wzmacniacza
zaprojektowa-
nego w latach
1993-1995.**

Z założenia miała to być konstrukcja umożliwiająca uzyskanie jak najlepszej jakości dźwięku, za jak najniższą cenę. Służą temu: krótki tor sygnałowy, brak sprzężenia zwrotnego oraz zasilacz o dużej wydajności prądowej i napięciowej. W obecnie sprzedawanej, trzeciej wersji, zmieniono część lampową, układy polaryzacji, zasilacze i montaż.

Budowa

Linia wzornicza Hybrida charakteryzuje się prostotą i elegancją. Na płycie czołowej umieszczono tylko pokrętkę do regulacji głośności, przełączniki do wyboru źródła dźwięku (CD, Aux, Tape) i włącznik sieciowy. Nie ma ani gniazda słuchawkowego, ani regulatorów barwy dźwięku, gdyż wywierają one niekorzystny wpływ na jakość brzmienia. Z tyłu są cztery porty złącza typu *cinch* oraz dwie pary złącz głośnikowych. Chassis urządzenia wykonano z polerowanej, kwasoodpornej stali chromowej grubości 1 mm. We wzmacniaczu zastosowano wysokiej jakości transformator toroidalny. Dostarcza on moc ciągłą 50 VA (chwilowo 700 VA), a więc jest spory zapas (wzmacniacz pobiera 80 VA) na wystrojenie kolumn o małej impedancji. Transformator jest odsprężony od chassis zasilacza za pomocą grubych podkładek z gumy silikonowej oraz izolatorów z płyty MDF grubości 18 mm. Od środka transformator jest mocowany walcem, także łączonym za pomocą gumy silikonowej. Zasilanie poszczególnych stopni wzmacniacza jest maksymalnie rozdzielone. Wspólny jest transformator sieciowy, natomiast napięcia są otrzymywane z oddzielnych uzwojeń wtórnych. Wynoszą one: +12,6 V do żarzenia lamp, +210 V do zasilania lampowego stopnia napięciowego, +28 V, -28 V do zasilania stopnia mocy kanału lewego i tyle samo dla kanału prawego. Dzięki takiemu odseparowaniu zasilania oddziaływanie poszczególnych stopni wzmacniacza na siebie jest minimalne. Lampowy stopień sterujący, na triodzie PCC88 zmontowano metodą punkt-punkt, bez płytki drukowanej i umieszczono go tuż przy podstawkach, wewnątrz chassis. Jak wynika z doświadczeń producenta lampy ma dużą żywot-

ność, przekraczającą 10 tys. godzin pracy. Mimo, że produkcja tych lamp została zakończona, ich wymianę zapewnia firma Ancient Audio także po wygaśnięciu gwarancji. Nie bez znaczenia jest możliwość zastąpienia jej lampą ECC88. Żeby dodatkowo polepszyć warunki pracy triody PCC88, prąd żarzenia w stopniu napięciowym jest stały, ograniczany podczas nagrzewania się katody. Z kolei stopień sterujący ma za zadanie odseparować stopień napięciowy od tranzystorów końcowych i jest wykonany w posta-

ci wtórnika katodowego. Wykorzystuje on drugą potówkę lampy PCC88. Stopień końcowy został zbudowany na komplementarnej parze tranzystorów MOSFET. Tego typu półprzewodniki mają bardziej liniowe charakterystyki przejściowe i wyjściowe niż tranzystory bipolarne. Ponadto ich duża rezystancja wejściowa umożliwia bezpośrednie sterowanie z lamp. Zadaniem stopnia końcowego nie jest wzmocnienie napięciowe, a prądowe, aby dopasować dużą impedancję wyjściową lamp do małej impedancji głośników. Wzmacniacz pracuje w klasie A i wymaga efektywnego odprowadzenia ciepła, dlatego tranzystory są przymocowane bezpośrednio do radiatorów. Pary tranzystorów (para *p*- oraz *n*-kanałowa) są dobierane bardzo precyzyjnie. W efekcie zbudowany tak stopień ma tak dobre parametry, że nie potrzebna jest korekta w postaci sprzężenia zwrotnego.

Trzeba podkreślić, że długość wysokoprądowych połączeń w układzie została zredukowana do minimum przez upakowanie elementów zasilacza, przekładników i układu zabezpieczeń na jednej płycie drukowanej. Aby osiągnąć taką zwartość konieczne było zastosowanie elementów do montażu powierzchniowego (SMD). Zabieg ten zmniejszył indukcyjność wymienionych części i polepszył odpowiedź wzmacniacza na skok impulsowy. Okablowanie wewnętrzne wykonano z litej beztlenuj miedzi (*solid core*), a na odcinku tranzystory mocy i zaciski głośnikowe, kablem *Kimber*.

Po włączeniu, wstępne rozgrzewanie urządzenia trwa kilkanaście sekund (nagrzewanie się katod lampy), natomiast tranzystory mocy wraz z radiatorami i kondensatorami nagrzewają się do temperatury pracy w czasie ok. 40 min. Zmiany brzmienia w tym czasie są niewielkie, niemniej jednak zauważalne.

Po nagraniu dźwięku jest transparentny, zrównoważony oraz bardzo melodyczny. Wzmacniacz dobrze odwzorowuje nie tylko różne rodzaje muzyki, lecz także bardzo skutecznie odtwarza basy. Również środek pasma jest reproduktowany precyzyjnie i analitycznie. Z kolei górne rejestry, przy namacalnej soczystości nie są ostre, co się często zdarza we wzmacniaczach, zwłaszcza gdy współpracują z odtwarzaczem CD.

Podsumowując, jest to bardzo udany wyrób w relacjach jakość-estetyka-cena.

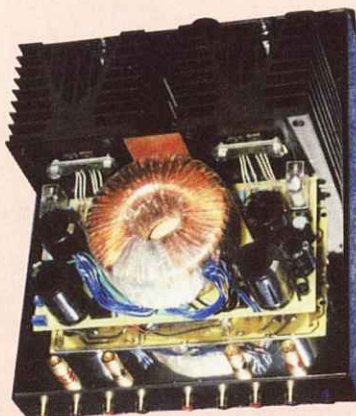
Andrzej Duszyński

POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE

Znamionowa moc wyjściowa:	2 x 35 W/8 Ω
przy zniekształceniach $\eta = 0,5\%$	
Moc impulsowa:	2 x 55 W/4 Ω, 2 x 100 W/2 Ω
Maksymalny prąd wyjściowy:	2 x 20 A(pp)
Czynnik tłumiący:	30 (DC – 50 kHz)
Pasma przenoszenia:	(-3 dB): 3 Hz – 170 kHz
Czułość wejściowa:	0,5 V(rms)
Pojemność filtrująca zasilacza:	40 000 μF
Rozmiary:	25x36x5,7 cm
Masa:	9 kg



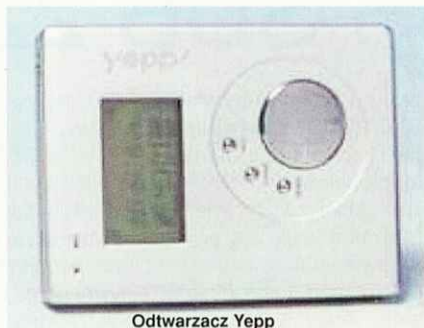
Wzmacniacz Hybrid i jego wnętrze



YEPP - ODTWARZACZ MP3 FIRMY SAMSUNG

Odtwarzacz Yepp ma skromniejsze wyposażenie niż model Digital MyMy (Re-AV nr 10/1999), jednak jest bardziej funkcjonalny. Oprócz możliwości odtwarzania muzyki z Internetu i – poddanych kompresji w komputerze – utworów z płyt CD, może służyć jako dyktafon i notes z numerami telefonicznymi. Pliki muzyczne są przechowywane w wbudowanej stałej pamięci 32 MB lub wymiennych kartach pamięciowych Yepp Card. Przewiduje się, że karta pamięciowa o pojemności 32 MB będzie kosztowała ok. 350 zł, drogo, ale można liczyć na znaczny spadek ceny w ciągu roku.

W stałej pamięci można zapisać 64 minuty muzyki lub 125 ścieżek dźwiękowych, o tym samym czasie całkowitym, np. przy wykorzystaniu dyktafonu. Dwie baterie alkaliczne R03 starczą na 10 godzin odtwarzania. To niewielkie urządzenie (rys) (szer. 65, wys. 87, gł. 17,2 mm) ma masę (bez baterii) zaledwie 100 g. Na wyświetlaczu LCD o wymiarach 35x20 mm, można uzyskać wszystkie niezbędne informacje o wykonywanych funkcjach. Ustawień i wyboru funkcji dokonuje się miniaturowymi przyciskami *Mode*, *Erase*, *Rec* umieszczonymi z przodu obudowy oraz *Repeat*, *EQ* z boku. Okrągły duży wahadłowy przycisk służy do włączenia zasilania, a także do wyboru odtwarzanego utworu lub zatrzymania odtwarzania. Urządzenie wyłącza się samoczynnie po 3 minutach po naciśnięciu przycisku *Stop*. W trybie *Mode* wybiera się nagrywanie lub odtwarzanie przy wykorzystaniu dyktafonu *Voice mode* lub odtwarzanie nagrania w standardzie MP3.



Odtwarzacz Yepp

Ten odtwarzacz otrzymał od Europejskiego Stowarzyszenia Audiowizualnego EISA wyróżnienie Urządzenie Multimedialne roku 1999/2000.

Jakość odtwarzanej muzyki można korygować wbudowanym korektorem graficznym. Do wyboru są charakterystyki najlepiej oddające brzmienie muzyki klasycznej, jazzu i rockowej.

Funkcja *Repeat*, podobnie jak w odtwarzaczu CD, umożliwia odtwarzanie losowe, jednego lub wszystkich utworów. Funkcje *Forward* lub *Reverse*, uruchamiane wahadłowym przyciskiem, umożliwiają przeskoczenie do następnego utworu lub odtworzenie wybranego utworu od dowolnego miejsca. Funkcją *Erase* kasuje się wybrany utwór z pamięci.

Do przesyłania danych z i do komputera (pliki muzyczne *.mp3 lub *.wav- dyktafon) jest wykorzystywane specjalne miniaturowe złącze w odtwarzaczu i port równoległy drukarki Centronic LPT1. Przesyłanie danych odbywa się z szybkością 1,3 Mb/s. Z wyświetlacza można się dowiedzieć, jaką nazwę ma utwór, jaki jest jego czas całkowity, a przy odtwarzaniu jest podawany czas jaki minął od początku utworu. Przy odtwarzaniu nazwy utworów przemieszczają się na wyświetlaczu razem z informacją o całkowitym czasie utworu. Brak jest informacji o cał-

kowitym czasie wszystkich utworów i o ilości wolnego miejsca w pamięci. Te informacje można otrzymać po dołączeniu Yeppa do komputera. Lista utworów jest automatycznie wczytywana z pamięci Yeppa do programu *Explorer*.

Dołączona do odtwarzacza Yepp płyta CD-R zawiera oprogramowanie *Explorer* umożliwiające przesyłanie plików muzycznych z komputera do Yeppa i odwrotnie, z Yeppa do komputera, możliwe jest także przegranie do komputera informacji nagranych przy użyciu dyktafonu.

Drugi program *Audiocatalyst trial version* umożliwia kompresję nagrań z płyt CD na standard MP3. Do kompresji wykorzystuje się napęd CD-R komputera.

Wrażenia użytkownika

Możliwość stworzenia własnej fonoteki w komputerze bez magazynowania płyt CD lub kaset i kopiowanie wybranych utworów do Yeppa to rozwiązanie mające przyszłość. Dodatkowe atuty to możliwość korzystania z funkcji dyktafonu i notesu telefonicznego. Niewielka liczba przycisków i czytelny wyświetlacz sprawiają, że obsługa urządzenia jest znacznie łatwiejsza niż odtwarzacza Digital MYMY.

Dźwięk jest bardzo dobry, czysty bez zakłóceń, wpływ korektora graficznego jest słyszalny. Wysokie tony są odtwarzane bardzo dobrze, mniej uwypuklone są tony niskie. Brak jest układu wzmocnienia basów. Jakość nagrań jest zupełnie wystarczająca, przy słuchaniu muzyki w samochodzie na spacerze czy w tramwaju. Wystarczający jest zakres regulacji głośności. W pomieszczeniu wyciszonym wystarcza połowa głośności, należy ją zwiększyć, np. w tramwaju. Znacznie gorszy dźwięk ma dyktafon, słyszalne są szumy. Zasięg mikrofonu jest niewielki. Najlepszą jakość nagrania uzyskuje się przy odległości do 1 m, chociaż rejestrowana była rozmowa z 3 metrów. Cena odtwarzacza Yepp ok. 950 zł.

Prosta, srebrna obudowa odtwarzacza nadaje urządzeniu estetyczny wygląd. Niestety łatwo ją zarysować, dlatego najlepiej przechowywać urządzenie w specjalnym firmowym woreczku.

Jerzy Justat

Dane techniczne

Procesor	10 MHz, 16-bitowy CISC
Pojemność pamięci stałej	32 MB
Zasilanie	3 V (2 x R03)
Moc wyśt.	5 mW
Stosunek sygnał/szum	90 dB
Pasma częstotliwości	20 Hz-20 kHz
Zapis dźwięku	ADPCM/125 ścieżek/64 minuty
Wymiary (szer.xwys.xgł.)	65x87x17,2 mm

AKTYWNY SUBWOOFER Z GŁOŚNIKIEM PEERLESS SUB 220 HP

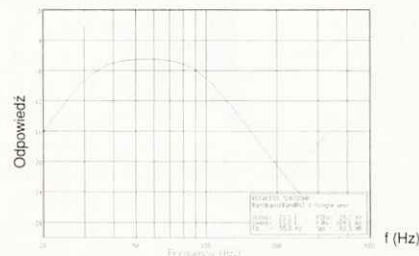
**Jest do zestaw
do samodzielnego
wykonania,
odtwarzający
najniższe basy.**

Kino domowe spowodowało wzrost zainteresowania subwooferami, głównie z powodu odtwarzania efektów specjalnych. Pełnia tych efektów i wierność ich przetwarzania zależy od tego, jak mała jest dolna częstotliwość pasma. Na rynku spotyka się dwa rodzaje subwooferów: małe, które zasadniczo nie wytwarzają niższego basu niż średniej klasy kolumny wolnostojące, ale z łatwością mieszczą się w regale oraz duże odtwarzające najniższe dźwięki basowe. Opisujemy zestaw do samodzielnego montażu (tzw. kit) zaliczany do dużych. Wraz z malejącą dolną częstotliwością graniczną głośnik musi przepompować znaczne, rosnące ilości powietrza. Do tego jest niezbędna duża membrana lub duże wychylenie membrany. Duża membrana to również bardzo duże obudowy a lepiej zastosować głośnik o większym wychyleniu mem-

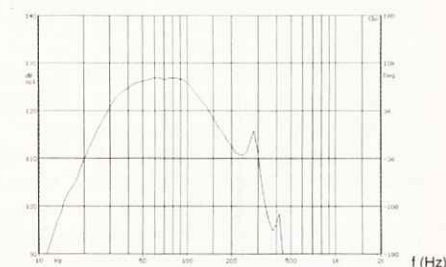
brany. Proponujemy więc głośnik Peerless SUB 220 HP o wyjątkowo dużym wychyleniu i korzystnych parametrach Thiel-Smala, produkowany przez jedną z większych firm głośnikowych – duńskiego Peerlessa. Charakteryzuje się on wyjątkowo dużym wychyleniem $X_{max} = 10$ mm, ma średnicę 22 cm, membranę z bardzo sztywnego papieru, 4-warstwową cewkę i potężny magnes średnicy 115 mm. Co bardzo istotne, jego cena nie jest zbyt wygórowana bo wynosi 349 zł.

Głośnik o takich parametrach może być w obudowie pasmowoprzepustowej o stosunkowo małych wymiarach (rys. 1). Wybrano obudowę (rys. 2) z zamkniętą tylną komorą o pojemności 23 l i przednią o pojemności 10 l, nastrojoną na 55 Hz. Uzyskaną dolną częstotliwość graniczną 33 Hz (przy -3 dB) należy uznać za bardzo dobry wynik, przy tych wymiarach obudowy i wielkości głośnika niskotonowego. Użyta rura bas-refleks typu HP100 firmy I.T. Electronic ma średnicę 10 cm i standardową długość 20 cm. Trzeba ją przedłużyć do 40 cm. Przy mniejszej średnicy rury dochodzi do słyszalnych turbulencji powietrza na jej krańcach.

Doysterowania użyto modułu aktywnego HS 80 firmy I.T. Electronic. Ma on moc znamionową 65 W przy 8 Ω i 85 W przy 4 Ω , płynną regulację częstotliwości podziału od 50 do 150 Hz, możliwość podbicia basu



Rys. 2. Symulacja komputerowa charakterystyki obudowy pasmowoprzepustowej



Rys. 3. Charakterystyka subwoofera w polu bliskim

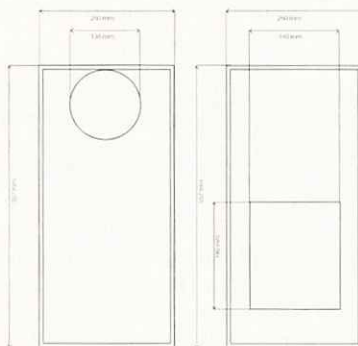
z płynnie regulowaną jego częstotliwością (20 ± 50 Hz) i poziomem (0 ± 6 dB) oraz możliwość odwrócenia fazy.

Większość części obudowy wykonano z płyty MDF 19 mm, ściany boczne z laminowaną płytą wiórową 18 mm. Oklejenie ścian z MDF folią lub fornirem nadaje całości atrakcyjny wygląd. Jest to oczywiście jedna z wielu możliwości wykończenia.

J.N.



Rys. 1. Konstrukcja obudowy



Rys. 4. Rozmieszczenie głośnika i gniazd dołączeniowych w obudowie



PRZYZRĄDY POMIAROWE DLA TELEKOMUNIKACJI I RADIOKOMUNIKACJI
POMIARY W SIECIACH ŁĄCZNOŚCI KOMÓRKOWEJ * POMIARY ZAKŁÓCEŃ I BEZPIECZEŃSTWA
UŻYTKOWNIKA * SPRZĘT POMIAROWY DLA WYŻSZYCH UCZELNI I PLACÓWEK BADAWCZYCH
PRZYZRĄDY SERWISOWE I LABORATORYJNE

ELSINCO®

Electronic Measurement Technology

Anritsu

Analizatory PDH/SDH/ATM
Testery DWDM
Analizatory widma i układów
MS2711, MS26xx
SITE MASTER
Reflektrometry, Generatory

Audio precision

Najwyższej klasy
analizatory torów AUDIO,
Cyfrowe i Analogowe
SYSTEM TWO,
PORTABLE ONE
Dual Domain

ICT electronics
Professional measuring equipments

Analizatory transmisji
danych i testery 2Mb
VICTOR, ICT2040
VICTORIA, STM-1

KIKUSUI

Zasilacze AC, DC,
PAK, PAN, PCR,
Oscyloskopy COR5000
Testery wytrzymałości
izolacji
TOS5000

LeCroy

Najwyższej klasy
oscylloskopy cyfrowe
i analogowe, pomiary masek
telekomunikacyjnych
WAVERUNNER LT300
LC500A

ELSINKO POLSKA Sp. z o.o. 01-691 WARSZAWA, Gdańska 50
tel: (022) 832-4042 fax: (022) 832-2238 e-mail: elsinco.warsaw@it.com.pl

CHY APARATURA SERII 6XX - DOSKONAŁA MINIATURYZACJA
pełna obsługa w jednej ręce!

CHY 6M miernik izolacji, wersja 500V lub 1000V, podświetlany LCD 1999; atesty GUM
CHY 67B podświetlany LCD 3200, bargraf, auto, kl. 0.25% (DCV), DCV, ACV, R, Dioda, Beeper, Hold
CHY 67C podświetlany LCD 2500, auto, kl. 0.25% (DCV), DCV, ACV, R, C, f (0.001Hz~5MHz), Temp. (°C)
CHY 621C higrometr z termometrem; podśw. LCD, wilg. wzgl. (0~100), Temp (-20°C~100°C), MAX/HOLD
CHY 631 luksomierz; podśw. LCD 1999, Lx (0.01...200000), fc (0.01÷20000), HOLD/PEAK, wyjście analogowe i cyfrowe
CHY 650 miernik poziomu dźwięku; LCD 1999, standard IEC 651 typ 2 (filtry A i C), Lo (-35dB÷90dB) i Hi (-75dB÷130dB), rozdzielczość 0.1dB; dokł. ±1.5dB, pasmo 31.5Hz÷8000Hz, MAX/HOLD

Szukaj i kupuj w Internecie: www.chelmnet.pl/biall

BIALL

P.H. BIALŁ
Al. Grunwaldzka 82/5 80 - 244 GDAŃSK
tel/fax (058) 346 05 26
tel. 345 27 86 345 35 30
e-mail: biall@telbank.pl

Dystrybutorzy lokalni:
F.H. GEWA
ul. Wolności 386/2
41 - 800 ZABRZE
tel. (032) 278 44 35 fax 271 09 19

Z.U.H. MERSERWIS
ul. Gen. Wł. Andersa 10
00 - 201 WARSZAWA
tel./fax (022) 831 25 21, 831 42 56
635 82 54

LISTA REKLAMODAWCÓW

● **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersa 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655 RO/5/96

● **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70, fax (0-12) 411-04-01. RO/323

● **Lampy elektronowe** podstawki lamp wszelkiego typu trafo głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-Fi. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-(0-22)847-11-56. 0601-34-28-70.

● **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

● **Naprawa i uruchamianie kodowanych odbiorników samochodowych (również wysyłkowo) ekspresowe terminy, "Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, www.inet.com.pl/pisi/

• Oryginalne części zamienne do sprzętu: THOMSON, SABA, NORDMENDE, TELE-

FUNKEN, SONY, PHILIPS, TOSHIBA – w stałej ofercie oraz na zamówienie. Wysyłka pocztą lub Servisco na koszt odbiorcy. Dla zainteresowanych oferty na dyskietchach. OFERTA SPECJALNA: pełna gama nowych kinoskopów THOMSON-POLKOLOR oraz VIDEOCLOR.

F.H.U. DIGITAL SERVICE, ul. Aleksandrowska 40, 43-300 Bielsko-B., tel./fax: (033) 815-93-06 (w godz. 10.00 ÷ 18.00); email:digitals@box43.qnet.pl

● **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.

• **ARMAND** wykrywacze metali
(0-22) 758 73 48

• **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** wszystkich marek, dobór nietypowych, uniwersalne i krajowe. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!
MAGNETRONY, diody, kondensatory, talerze, silniki do kuchenek mikrofalowych. "VIDEO²SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423.33.66

• PRZYZRĄDY DO REAKTYWACJI
KINESKOPÓW TV i MONITORÓW,
REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950
Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19.

● **Płytki drukowane** – prototypy, małe serie, również korespondencyjnie wykonuje Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13, tel. 0-90 229 485 758 00-74 po 21⁰⁰

Kompilatory C Firmy HiTech	DCF77 GPS
Gzytniki/zbliżeniowe RFID	Odbiorniki DCF77
Systemy Rejestracji Czasu Pracy	Sieci zegarów Zegary do synchronizacji systemów
Kontrola Dostępu	komputerowych atomowym
Identyfikatory zbliżeniowe	wzorcem czasu DCF77 i z GPS
Zamki zbliżeniowe	

04-963 Warszawa 90
ul. Derkaczy 77
tel./fax (022) 612 69 14,
872 46 44
info@amart.com.pl
www.amart.com.pl

GERARD Pawilon **102**
systemy alarmowe

Systemy alarmowe
renomowanych firm
do mieszkań i samochodów
w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(rog Kaszowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^h-13^h
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^h-18^h
w niedziele w godz. 6^h-13^h

Sprzedaz wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia
proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

AET	28	Meditronik	28
Aksel	71	Micro Chip	38
Altram	52	NDN	74-77
Amart Logic	66	Nord	25
Badmor	68	Philips	45, I okt
Biall	65	Poltronic	71
Canton	53	Qba	34
CompArt	11	Qwerty	71
Elfa	27	Samsung	44
Elmak	25	SBH Elektronik	67
Elmark	27	Semicon	70
Elsinco	21,65	Sławmir Electronics ..	43
Fluke	69	Sony	49
Gamma	1	Sowar	34
Gerard	66	Teleradiomechanika ..	70
Indel	40	TesPol	73
Janbit	70	Thomson	IV okt
Klar	43	Tomtronix	35
Labimed	78-80 III okt	Tompol	19
Lafot	72	TP Centrum	28
LC Elektronik	72	Uniprod	17
LG	II okt	WG Electronics	38
Martex	69	Volta	39

UWAGA **Bezpłatne ogłoszenia drobne**



Oferujemy Czytelnikom możliwość publikowania na naszych łamach bezpłatnych ogłoszeń drobnych. Bezpłatne ogłoszenia, liczące nie więcej niż 180 znaków, przyjmujemy wyłącznie od osób prywatnych (nie od firm), tylko na oryginalnych (nie na kopiach ksero) kuponach publikowanych w "ReAV". Treść ogłoszenia może dotyczyć wymiany, sprzedaży, kupna podzespołów, urządzeń, literatury lub innych propozycji z dziedziny elektroniki i sprzętu AV.

Treść ogłoszenia należy wpisać wyraźnie, z zachowaniem odstepu jednej wolnej kratki między wyrazami.

**Bezpłatne ogłoszenie drobne
do nr 1/2000 "ReAV"**

**Kupon należy nadesłać
pod adresem redakcji do dnia 20.11.1999 r.**

[illegible]

RODZINA ZASILACZY LABORATORYJNYCH

AFX

WYSOKA JAKOŚĆ!
DOBRA CENA!
NAJWIĘKSZY WYBÓR!



AFX 5305A U=0-50V I=0-5A

NAJTAŃSZY ZASILACZ Z RODZINY AFX JUŻ OD 150 PLN+VAT

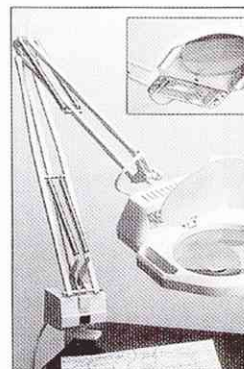
AFX 0306 BL I= 0 - 3,5 / 5A U= 0 - 18/36V
AFX 1502 C I= 2 A U= 0 - 15V
AFX 2930 SB I= 0 - 30V U= 0 - 3A
AFX 3333 C I= 2 x (0 - 3)A U= 2 x (0 - 30 V)

AFX 5510 A I= 0 - 10A U= 0 - 30V
AFX 5920 AC I= 0 - 20A U= 0 - 30V
AFX 5305 A I= 0 - 5A U= 0 - 50V
AFX 9660 SB I= 2 x (0 - 3)A U= 2 x (0 - 30 V) + 5V

ZAMÓW BEZPŁATNY KATALOG I CENNIK ZASILACZY

Zasilacze Laboratoryjne Stałonapięciowe 13,8V
— 3/5A, 6/8A, 10/12A, 20/22A, 30/32A

Światłomierz.
3 zakresy pomiarowe:
0 ÷ 2000 ÷ 19990 ÷ 50000 Lux
Dobra CENA ☺



Lampa warsztatowa-biurowa LTS 121
Światło halogenowe 100 W wokół soczewki Ø 11
3 krotne powiększenie, tamię notecze 1 m 15.
CENA 266 PLN +VAT



Tachometr optyczny. Zakres pomiarowy:
5 ÷ 99999 obr / min
CENA 280 PLN



Anemometr. Wskazania w: km/h, m/s,
skali Beaufort'a
Produkt europejski

Zakresy:
2 ÷ 100 km/h
0 ÷ 11 Beaufort'a
0,1 ÷ 29 m/s

CENA ☺

Wykrywacz metali VLF 3000
-rozpoznaje metale ferro- np. żelaz
i nieferromagnetyczne np. złoto, itp.
Ma dyskryminator
i filtry czułość
-sonda Ø 200 mm



CENA 800 PLN

Komplet do monitorowania CCD • MC • CCD 1402
Zestaw do monitorowania zawiera:
- Miniaturową kamerę wyposażoną w 6 LED podczerwieni i mikrofon.
- Monitor 5" wyposażony w przełącznik ręczny lub automatyczny z regulowanym czasem podglądu.
dla 2 kamer oraz system interkomu monitor - kamera.
- Zasilacz.

iroda®

- naturalnie ... z gazem !
PT - 220 PRO - TORCH™

to: temperatura płomienia do 1300°C, regulacja mocy,
zapłon piezo, zbiornik 60 ml na 4 godziny pracy.
to: niezawodność i wygoda w pracy.



Ładuj...



Cel...



Pal !



SOLOMON
Lutownice z regulowaną
elektronicznie temperaturą
pracy w zakresie 150÷420°C.
SL-10, SL-20, SL-30.

SOLOMON

SBH Elektronik s.c.
03-450 Warszawa
ul. Ratuszowa 11
tel./fax 22 619-33-72
tel. 22 619-22-41 w 157

Bezpłatne ogłoszenia drobne

• Wykonam projekty urządzeń analogowo-cyfrowych (kontrolery MCS51, AVR ATME1 MICRO-CHIP) lub nawiążę współpracę, inż. elektroniki, doświadczenie. Kraków, tel. 0501843565, email mets@post.com.

• Chcesz dorobić, napisz. Praca w domu. Zbyt i zaopatrzenie gwarantowane umową. Informacja gratis. Proszę dołączyć znaczek za 1,5 zł. Mariusz Jamroz, Buda Stalowska 5/4, 39-461 Tarnowska Woja.

• Sprzedam razem lub osobno konsolę N64 oryginalne rozszerzenie pamięci 3 Joypady Rumble Pak Controller Pak 11 Gier. Stan idealny. Tel. (058) 682 20 30.

• Kupię schemat, instrukcję serwisową kamery Sony CCD FX500E. Zarzecki, ul. Raciborska 387/35, 44-280 Rydułtowy. Tel. 032 457 66 49.

• Sprzedam emulator pamięci Eprom 27(C)16-27(C)512. Komunikacja przez RS232 za pomocą programu okienkowego. Cena 130 PLN. Tel. (0-52) 381 95 42 gwarancja.

• Poszukuję schematu OTVC Sharp 70CS-03S Lubieniec Andrzej Wystok 6, 66-234 Boczów.

• Oddam bezpłatnie około 80 szt. telewizorów czarno-białych do rozbioru lampowych i bezlampowych. Tel. 0501 77 97 16.

• Kupię transkodery z demontażu. Płacę 6 zł za sztukę. Sprzedam głowice UKF zachodnie pasmo GFE 110 23 zł, GFE 112, GFE 111 32 zł, głowice do Amatora stereo 24 zł. Tel. 0501 18 62 25.

• Sprzedam CD Technics SL-PG580A na gwarancji (odpowiednik SL-PG590). Krzysztof, Tel. 39 95 40.

• Głośniki dynamiczne przewinię, wycentruję wszystkie typy i moce. Zygmunt Janowicz 72 330 Mrzeżyno ul. Zielona 6/2. Tel. 09316 622 27 w. 893. Kupię membrany 20, 30, 25, 38 cm.

• Sprzedam części R-TV nowe lampy, transformatory, w. nap. głośnikowe, KON. E2EKR, podst. lampowe, ZSP. Tel. (0-61) 44 46 50.

• Sprzedam używane, sprawne lampy: EF-183 EA131 EF80 ECH84 PCL86 PCL805 PFL200 PCF82. Tel. 0-602 22 03 02 Warszawa.

• DVD - odtwarzacz Thomson, DTH 2000 nowy 12 m-cy gwarancji sprzedam. Cena 1690 PLN. Tel. 603 55 24 79.

• Kupię radiotelefon FT-290AESUFM/SSB/CW lub podobny po umiarkowanej cenie. Marek tel. (087) 566 43 35 po godz. 20⁰⁰.

• Poszukuję głowicy do magnetowidu Schinider typ SVC561RC. Może być używana. Tomasz Trojanek, ul. Szkolna 8 78-520 Wierzchnio Pom.

• Sprzedam TRX YAESU FT757 GX. M. Popiel 70-843 Szczecin ul. Szybowcowa 25/2 tel. (091) 469 18 18.

• Poszukuję instrukcji obsługi w języku polskim amplitunera "Pioneer" SX 203 RDS. J.Motylnski, ul. Rembielińska 21A m. 87 03-362 Warszawa (022) 811 03 20.

• Poszukuję instrukcji + schematu radioodtwarzacza Blaupunkt Freiburg SQR39 - może być kserokopia - kontakt tel. (032) 203 12 78.

• Likwidacja serwisu RTV. Wyprzedzę części, podzespoły i przyrządów pomiarowych. Sprzedam oprowiane roczniki Radioelektronika z lat 1970-98 i Radioamatora 1964-70. Tel. 025 632 17 55.

• Kupię schematy wraz z opisem mikserów muzycznych. Oferty na adres: Robert Król, ul. Mickiewicza 10B/1, 62-100 Wągrowiec, tel. 067 262 33 10 (po godz. 17).

• Kupię dyskietki 5,25" DD do Commodore C64 (czyste, najlepiej firmowe). Dariusz Gawerski, ul. Sportowa 20, 11-200 Bartoszyce e-mail blight@c64.org.

• Sprzedam dużą wieżę Radmor srebrna seria 5400 Radmor 5100 i 5122 CDF 001 M 9108 Altus 70 W gramofony. Adam Daniel Płyty, tel. 062 741 22 03 po 20⁰⁰.

• Sprzedam falowniki tania 2, 2 kW za 1200 zł płynna regulacja prędkości obrotowej silnika. Krupiński Jerzy 58-100 Świdnica, ul. W. Łokietka 31/3, tel. 074 852 92 57.

• Kupię schemat, serwisówkę, kable do zestawu wideo SABA (tuner, zasilacz, odtwarzacz). Jerzy P. Woźniak, Prusa 1 m. 6, 78-500 Drawsko Pomorskie.

• Kupię schemat regulatora obrotów silnika trójfazowego małej mocy. Celejewski Alojzy, Kol. Gościńcycze 4, 05-505 Prądmów.

• Lampowe stare radio GRAETZ 51W lub inne duże europejskie kupię lub zamienię na sprzęt USA po tutejszych cenach. Tel. 001, 630, 4954514. Fax: 001, 630, 495-6406. Email: info2intrap@ameritech.net.

• Literaturę: Biblioteka Elektronika - obliczenia, projekty - sprawdzone - odstąpię. Nawiążę kontakt z radioamatorami; porady darmo. Elektroniki: Kraków tel. (012) 63 78 612, lub od 19⁰⁰ (0) 601 821 367.

• Wykrywacze metali z rozróżnianiem lub bez. Zasięg 4 metry. Dokumentacja techniczna tych urządzeń sprzedam, wymienię. J. Sekula, ul. Batorego 58, Gorlice. tel. 018 353 11 49.

• Sprzedam filtry 7x7 po 5 grz/szt., przełączniki Isostat dwusegmentowe niezależne - 5 grz/szt., kondensatory obrot. 10 grz/szt. Jacek Pasternak, Garwolin, tel. 0601 24 82 67.

• Sprzedam monitor Hercules 15 zł, OTV Jowisz 30 zł, Junost 30 zł, stacje 525 12 zł, zasilacz AT 30 zł, Atrament HP5126A 60 zł. Tel. Warszawa 0-602 22 03 02.

• Sprzedam profesjonalne końcówki mocy AUDIO-MOS 100-300 W. B.mate płytki (SMD) uruchomione. Również moduły zasilacza. Niedrogi! Arek, tel. 0-601 74 05 07.

• Modulatory TV np.: do minikamer TV, małych sieci kablowych, wzmacniacze w.cz. VHF-UHF - 25 dB, odstąpię płytę, CD z programami dla elektroników lub wymienię. Tel. (058) 348 89 49, gbsz@pobbox.com.

• Sprzedam: monitor 14" SVGA kolor - 300 zł; karty sieciowe LAN-ISA 8BIT - 15 zł, 16BIT - 20 zł; stacja FDO 5,25" - 50 zł; dyskietki 5,25" - HD - 1,0 zł/szt. Oferty, info: kop. + zn. tel. (0-42) 654 40 98.

• Sprzedam do PC 486DX2/66 MHz + SVGA 1 MB VLB + kontroler FDD/HDD VLB + 8 MB RAM - 200 zł. Zestaw video-konferencyjny (karta + kamera + mikrofon) - 800 zł. Tel. (0-25) 67 55 254.

• ATARI 520ST z monitorem cz.b. oraz chassis wzmacniacza lampowego (do remontu) 70 W zamienię na lustrzankę z pomiarem światła przez obiektyw - najchętniej starsze modele Ap. Praktyka itp. Andrzej Seweryn 75-446 Koszalin ul. M.Wankowicza 40/7.

• Sprzedam bazę (ACCESS) artykuły, schematy, porady... spisane z RE, SE itp. 15 zł - moduł umożliwiający podłączenie PC-ta do TV 40 zł. Luźne numery RE, EP itp. 60% ceny. Tel. (095) 735 17 13.

• Sprzedam CD-Player Thomson LVD1000, uszkodzony laser system PAL cztery formaty, cena do uzgodnienia lub zamienię na oscyloskop korektor grafii. Tel. (084) 639 09 03 Henryk Andrzejewski, Zamość.

• Sprzedam lampy oscylograf. 13E317 EL81 EL83 EL84 EF80 EF42 EF86 UF85 ECC83 ECC91 EM84 1S4T 3S4T 6F3P 6N2P 12Z1t. EZ81 EZ80 RG260/3000 85A2T S1,3/2V GU50 radio VEGA 404 TRA-FO 220/24 V. Łódź. Tel. (0-42) 688 52 83.

• AUDIO: DECK - kasetowy: FISHER oraz MARANTZ; radio AM/FM SANYO i wzm. 2 x 18W z kolumnami / TRX-CB REALISTIC TRC-434-220/12 V; TRX 144-146 MHz FT-221; FM + AM + SSB + CW; 14 W; 220 V i 12 V. Tel. 22 641 06 01.

Extra oferta dla Twojej hurtowni lub sklepu

BADMOR

Droga do idealnego odbioru



NOWA jakość odbioru!



Specjalne symetryzatory antenowe

- oferujemy w 4 różnych opcjach
- małostratne (tłumienie < 1dB)
- klasyczna, sprawdzona konstrukcja
- głupoto odporne, stalowe zaciski
- przyjazny, ergonomiczny zacisk kablowy syst. BADMOR (ze sprężynką)
- łatwe w montażu
- wyczerpująca instrukcja montażu i zastosowań
- specjalna oferta dla dużych odbiorców

Teraz nowa, lepsza wersja rozgałęźnika TV kablowej "SPRINTER"

- pasuje do każdego gniazda
- małostratny
- porządnie ekranowany
- bezproblemowy do dystrybucji
- wyjątkowo dobra cena

A ceny? Są tak korzystne, że z pewnością zaakceptują je Twoi Klienci

BADMOR Gdynia tel. (0-58) 623 13 79



FLUKE®

Przedstawiamy najnowsze mierniki

Codziennie pomiary elektryczne są częścią Twojej pracy.

Bezpieczeństwo, niezawodność, dokładność oraz zaufanie, to rzeczywistość mierników Fluke'a, które mierzą według najbardziej wymagających standardów.

- **Fluke T 5:** zupełnie nowy tester mierzący prąd techniką otwartych cęgów
- **Fluke 26-III:** nowy stylowy multimetr z gwarancją wieczystą
- **Fluke T2WR:** nowy sposób podejścia do pomiarów napięcia i ciągłości
- **Fluke 36:** miernik cęgowy przeznaczony do pomiarów rzeczywistej wartości skutecznej

Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony w internecie:

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Pierwsze w Polsce oficjalne przedstawicielstwo, sprzedaż, serwis

Elektronik Instrument Service

60-188 Poznań ul. Małachowska 6

Aby wybrać najdogodniejsze miejsce zakupu zatelefonuj do:

 tel (0-61) 8681998 fax (0-61) 8682256

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Sprawdź nasze nowe mierniki

MARTEX

ul. Chrzanowska 5B, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel./fax (0 22) 755 70 93

Grupa 

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa
tel./fax (0 22) 34 28 73, 663 93 38

OBUDOWY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYKONYWANE METODĄ TERMOFORMOWANIA

✓ **INDYWIDUALNE
PROJEKTY**

✓ **KRÓTKI CZAS
REALIZACJI**

✓ **NISKI KOSZT
WDROŻENIA**

✓ **MAŁE, ŚREDNIE
I DUŻE SERIE**





Sp. z o.o.

APARATURA POMIAROWA



★ **LEM NORMA** – mierniki wyłączników różnicowo-prądowych, izolacji, uziemień, analizatory mocy

★ **METRIX** – multimetry, cęgi, oscyloskopy, tachometry, higrometry, mierniki przepływu powietrza, temperatury, luksometry itp.

AKCESORIA POMIAROWE



★ **HCK-MULTI-CONTACT** – przewody silikonowe, chwytaki, sondy, gniazda, wtyki, złącza silnopiętne

★ **3M, YAMAICHI, CAB, WELLS** – podstawki, klipsy pomiarowe DIP, SOIC, TSOP, przejściówki, sondy emulacyjne do pomiarów ostrzowych

★ **QA** – igły testowe

ELEMENTY ELEKTRONICZNE



★ **SCHURTER** – bezpieczniki polimerowe, topikowe, oprawki bezpiecznikowe, wtyki, gniazda zasilające



★ **PRECI-DIP** – listwy i podstawki do układów scalonych: DIP, SOIC, PGA



★ **SUYIN** – złącza DSUB, listwy, małe rastry



★ **JAUCH** – rezonatory, generatory

★ **SUNON** – wentylatory, również do procesorów

★ **UKŁADY SCALONE** – na zamówienie

CHEMIA DLA ELEKTRONIKI



★ **CRC-KONTAKT CHEMIE** – aerozole dla elektroniki, przemysłu

★ **ELECTROLUBE** – zalewy silikonowe, epoksydowe, poliuretanowe

VARIA



★ **BRADY** – etykiety na płytki, elementy elektroniczne, drukarki, skanery kodów kreskowych

★ **MODUŁY LASEROWE** – również na zamówienie

★ **MODUŁY PELTIERA** – termoelektryczne moduły chłodzące

★ **OPASKI ZACISKOWE** – do wiązek kablowych

MONTAŻ POWIERZCHNIOWY SMD

★ **USŁUGI MONTAŻU** – również z dostawą elementów, montaż mieszany

★ **SZABLONY DO MONTAŻU SMD**

SEMICON Sp. z o.o.

04-761 Warszawa ul. Zwolenńska 43
tel. (022) 615 64 31, 615 73 75, fax (022) 615 73 75
e-mail: info@semicon.com.pl
http://www.semicon.com.pl

SKLEPY FIRMOWE

1. Warszawa ul. Wolumen 53, paw. 70A tel./fax. (022) 660 99 22
2. Warszawa. Warszawska Giełda Elektroniczna, paw. 9 przejście podziemne Al. Niepodległości/Trasa Łazienkowska
tel. (022) 825 05 64, 825 91 00 wew. 110

KINESKOPY

KOLOROWE od 7 do 37 cali

REGENERACJA KINESKOPÓW DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

- KRAJOWE • ZACHODNIE •
- ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
- JAPOŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka”:
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

NOWE, NIŻSZE !!! CENY REGENERACJI KINESKOPÓW SONY

A51JXH, A51JUH (21'')	– 240 zł
A59JWB, A59JWC (25'')	– 340 zł
M60LCS (25'')	– 390 zł
A68JYK, A68JYL (29'')	– 499 zł
M68LCT (29'')	– 599 zł

Prowadzimy skup zużytych kineskopów.

inż. K. PAPROCKI • ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

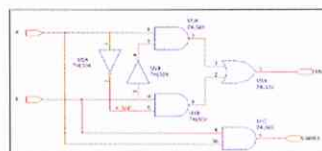
FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE

BĘDZIN, Pal-Tranz-RLC, Wojciech Samborski ul. Królowej Jadwigi, tel. (0-32) 267 00 11
GDAŃSK, V-Elektronik, Bogdan Knitter ul. Do Studzienki 32, tel. (0-58) 347 23 95

GWARANCJA 24 MIESIĄCE

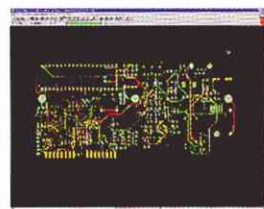
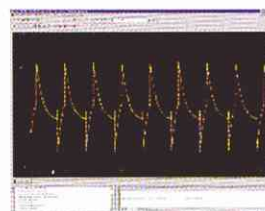


Kompletny zestaw programów dla konstruktorów elektroników:



- ♦ **Capture** - rysowanie schematów, generacja list połączeń, współpraca z zadaną bazą danych, współpraca z bazami danych elementów w Internecie

- ♦ **Layout** - rodzina programów do projektowania obwodów drukowanych, routery rastrowe i bezrastrowe, autoplacement, edycja plików Gerber, współpraca z AutoCAD,



- ♦ **PSpice** - analiza i symulacja układów analogowych i cyfrowych, optymalizacja projektowanych układów, możliwość dołączania własnych modeli,

- ♦ **Express** - projektowanie, symulacja układów FPGA, CPLD, kompilator VHDL, biblioteki AMD, Xilinx, Altera, Vantis, itp.

Dostępne broszury i wersje demo.

- ♦ współpraca on-line Capture-Express, Capture-PSpice, Capture-Layout oraz z innymi aplikacjami pracującymi w środowisku 95/98/NT

Informacja techniczna:
JANBIT, (22) 865-2005,
janbit@janbit.com.pl
www.janbit.com.pl

sprzedaż wysyłkowa

czas oczekiwania max
 2 dni od daty zamówienia

otrzymujesz paczkę
 bezpośrednio pod wskazany adres

Sklepik internetowy

www.poltronic.com.pl

-kompleksowe zaopatrzenie serwisów RTV
 -szeroki asortyment części do sprzętu audio-video

- mechanika
- lasery CD
- silniki video
- procesory
- układy scalone
- tranzystory
- trafopowielacze WN

zapraszamy do naszych przedstawicieli handlowych

na giełdach elektronicznych:

Sobota: Łódź, Warszawa, Kraków, Katowice

Niedziela: Wrocław, Warszawa

ul. Św. Wincentego 9
 50-252 Wrocław
 e-mail: biuro@poltronic.com.pl
 tel. (071) 329 84 40 (6 linii)
 (071) 328 82 59 fax
 (071) 328 89 12 dział sprzedaży hurtowej / pow 500 zł/

KLAWIATURY FOLIOWE
 PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty Sp. z o.o.

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84

e-mail: qwerty@lodz.pdi.net

fax. /42 632 85 93

modem: /42 630 42 64

AKSEL®

ELEKTRONIKA-ŁĄCZNOŚĆ

Rybnik 44-200, ul. Hallera 12a
 tel/fax (036) 422 48 36



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor



BIŁYSTOK
 BIELSKO-BIAŁA
 BIELSKO-BIAŁA
 BYDGOSZCZ
 CZĘSTOCHOWA
 ELBLĄG
 GLIWICE
 GORZÓW WLKP.
 KĘDZIERZYN-KOŹLE
 KATOWICE
 KRAKÓW
 KRAKÓW
 LEGNICA
 LUBLIN
 ŁÓDŹ
 ŁÓDŹ
 OPOLE
 PIŁA
 PŁOCK
 POZNAŃ
 PRZEMYŚL
 RZESZÓW
 SUWAŁKI
 SZCZECIN
 ŚWIDNICA
 TCZEW
 TOMASZÓW MAZ.
 TORUŃ
 WROCŁAW

Przedstawiciele:

PROLAB tel./fax (085) 651 41 81
 CEZAM tel.fax (033) 815 02 33
 WAMAG tel. (033) 812 41 30
 RADIO-KOM-SYSTEM tel./fax (052) 345 87 87
 SINAD tel./fax (034) 324 39 49
 ELPROTEKT tel. (055) 643 84 84
 IMPEX tel./fax (032) 231 44 60
 ATUT tel. (095) 720 15 55, fax (095) 720 38 68
 TELTRONIK tel./fax (077) 481 00 91
 AKSEL-TELECOMP tel./fax (032) 253 92 54
 TELESFOR tel./fax (012) 423 34 11
 TELESYSTEMY AC tel. (012) 636 30 53, fax 638 19 61
 ELEKTRONIKA tel. (076) 852 36 90, tel./fax 852 36 76
 RADTEL tel./fax (081) 743 40 50
 OLEX tel./fax (042) 637 73 70
 PTH PRO-FIT tel. (042) 674 43 25, fax (042) 646 94 34
 RADPOL tel./fax (077) 453 84 22
 UNITEL tel./fax (067) 213 73 20
 LEWEL tel. (024) 266 50 02, fax (024) 266 57 70
 EUKOR tel. (0602) 207 870, tel./fax (061) 874 94 23
 TORNET tel. (016) 670 25 00, fax (016) 670 48 21
 TRANSDOM tel. (017) 852 46 10, tel./fax 852 46 08
 TEL-EKTRA tel. (090) 512 551, tel./fax (087) 567 67 67
 ELTEX tel. (091) 440 55 14, fax (091) 440 55 20
 ALARM tel./fax (074) 53 68 65
 ELPROTEKT tel./fax (058) 532 18 71
 PANEL tel./fax (044) 724 66 56
 SIMPLEX tel./fax (056) 655 59 25
 TELE-RADIOMECHANIKA tel./fax (071) 363 42 00



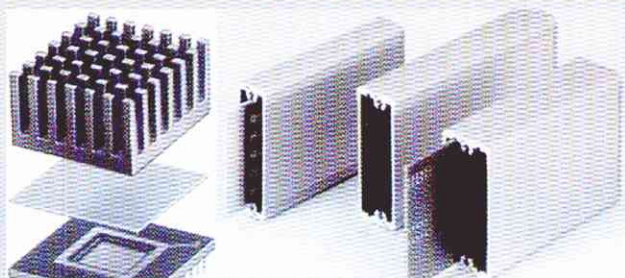
LAFOT - Jan Lalek

ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo

tel. (061) 813 39 57, 0 90 609 468

fax 0 602 141 605

e-mail: handel@lafot.com http://www.lafot.com



fischer
elektronik

*Nowe
atrakcyjne ceny!!!*

Oferujemy najwyższej jakości:

- radiatory i agregaty chłodzące
 - gniazda i wtyki
 - materiały montażowe
 - obudowy w systemie 19"
 - osprzęt komputerowy
 - elementy dla techniki światłowodowej
- produkcji FISCHER ELEKTRONIK.
Produkty zgodne z normą ISO 9001



Wolfgang Warmbier



SYSTEMY
ANTYELEKTROSTATYCZNE

Oferowane systemy antyelektrostatyczne to:

- osobiste systemy uziemiające
- wyposażenie stanowisk pracy
- antystatyczne obuwie i ubrania robocze
- przyrządy pomiarowe i zestawy serwisowe
- pojemniki transportowe i magazynowe
- antystatyczne środki czystości

Uwaga: Potencjalnym nabywcom produktów firmy Wolfgang Warmbier zapewniamy udział w bezpłatnych seminariach.

Richco

- elementy dystansowe do płytek drukowanych
- uchwyty diod LED
- opaski zaciskowe do spinania kabli
- uchwyty samoprzylepne i zaciskowe mocujące kable

HAMAMATSU

Nowa pozycja w naszej ofercie!!!

Szczególnie polecamy:

- fotodiody
- czujniki liniowe MOS
- detektory podczerwieni
- źródła światła
- fotopowielacze
- akcesoria do fotopowielaczy
- kamery CCD i systemy obserwacji wizualnej

KUHNKE

- elektromagnesy obrotowe i posuwiste
- przekładniki
- elementy pneumatyczne - zawory, grzybki zaworów, cylindry
- silniki pneumatyczne

Kauser

- liczniki impulsów i czasu pracy
- nastawialne liczniki LCD
- synchroniczne przełączniki czasowe
- zesp. nadzorowania akumulatora

DETAKTA

- materiały izolujące
- wyroby z silikonu i teflonu

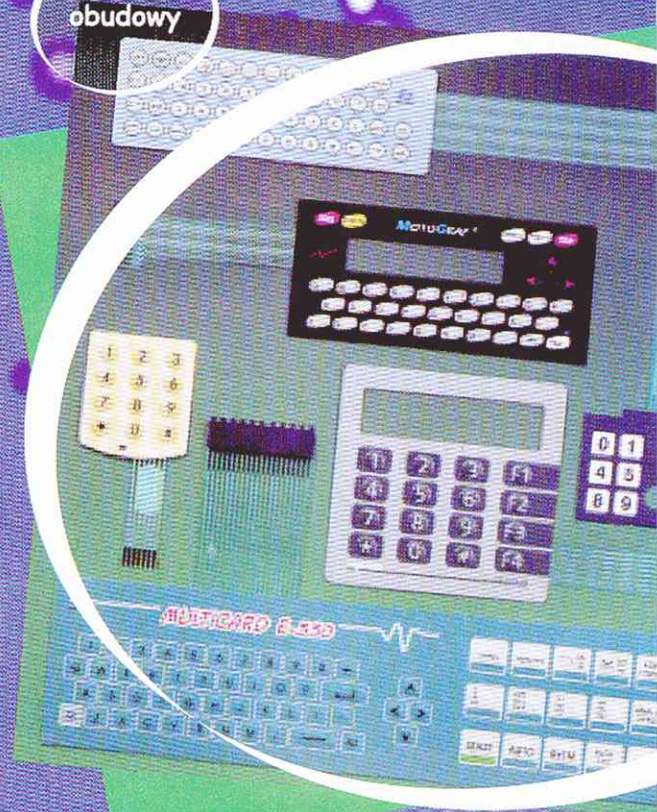
LC
ELEKTRONIK



silikony do
zabezpieczania
elektroniki

klawiatury
membranowe
i silikonowe

obudowy



PROJEKTOWANIE I PRODUKCJA:

- Klawiatury foliowe
- Klawiatury silikonowe
- Fronty foliowe
- Tablice synoptyczne

LC ELEKTRONIK

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa

tel. +48(022) 834 28 73, 864 37 20

fax +48(022) 663 93 38

e-mail: lcel@lcel.com.pl, www.lcel.com.pl

Oscylloskopy Serii TDS 3000 DPO – lepsze niż analogowe, lepsze niż cyfrowe



DPO (Digital Phosphor Oscilloscope) wyświetlają, zapamiętują i analizują złożone sygnały w czasie rzeczywistym w trzech wymiarach: amplituda, czas oraz rozkład amplitudy w kolejnych cyklach pomiarowych. Na kolorowym ekranie ciekłokrystalicznym emulowana jest charakterystyka klasycznego luminoforu fosforowego lampy oscyloskopowej CRT. Dostępny w 6 modelach: 2 lub 4 kanały; 100, 300, 500MHz; przy częstotliwości próbkowania: 1,25, 2,5, 5GS/s w każdym kanale. W standardzie: 10kpkt, LCD kolor, FDD, Centronics, wejścia „Tekprobe”. Opcjonalnie: FFT*, zaawansowane tryby wyzwalania*, wyzwalanie TV, GPIB/RS232, VGA/RS232, zasilanie bateryjne, adapter GPIB-LAN, oprogramowanie.

* - standard w wersji 4 – kanalowej

Oscylloskopy Serii THS 700 – przenośne, bateryjne, z multimetrem, pełna izolacja galwaniczna

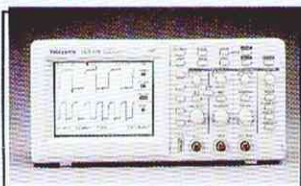
Idealne narzędzie w terenie. 2-kanalowy oscyloskop cyfrowy z wbudowanym multimetrem zapewnia pełną izolację galwaniczną podczas pomiarów. Szerokie możliwości pomiarowe, zasilanie bateryjne. Dostępny w 4 modelach: 60, 100, 200MHz przy częstotliwości próbkowania 250, 500MS/s, 1GS/s w każdym kanale; wersja 100MHz dostępna z automatycznymi pomiarami mocy.

W standardzie: 2,5kpkt, LCD mono, podwójna podstawa czasu, 21 pomiarów automatycznych, kursory, wyzwalanie zboczem, sygnałem TV, impulsem, RS232, akumulator, torba przenośna.

Opcjonalnie: oprogramowanie, sondy prądowe.



Oscylloskopy Serii TDS 200 – tanie, szybkie, małe, lekkie



Najtańsze oscylloskopy cyfrowe na rynku.

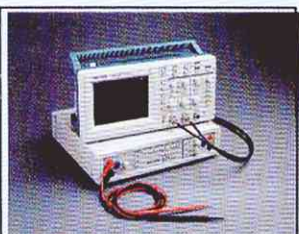
Nowość - wersja 100MHz z 4 kanałami. Dostępny w 3 modelach: 2 lub 4 kanały, 60, 100MHz przy częstotliwości próbkowania 1GS/s w każdym kanale. W standardzie: LCD mono, podwójna podstawa czasu, pomiary automatyczne, kursory, autoset, 2,5kpkt, 2 pamięci odniesienia.

Opcjonalnie: GPIB/RS232/Centronics/FFT, dodatkowe pomiary automatyczne, oprogramowanie.

Tester TR 210 Huntron Tracker – lokalizuje uszkodzone elementy

Upraszcza i przyspiesza wyszukiwanie uszkodzonych układów, elementów wykonanych w technologii CMOS, MOS, PLCs bez konieczności ich wylutowywania w przypadku, gdy podłączenie zasilania jest niemożliwe.

Zlokalizuje obciążoną linię szyny adresowej lub danych, a następnie układ scalony, który to powoduje. Doskonałe uzupełnienie do oscyloskopu TDS 200.



Generatory Serii AFG 300 – generatory funkcyjne z funkcją przebiegu dowolnego

Generator rodziny AFG 300 o częstotliwości 10mHz do 16MHz łączy w sobie możliwość generacji przebiegu dowolnego (arbitrary) oraz właściwości uniwersalnego generatora funkcyjnego. Chcesz odtworzyć zarejestrowany przebieg za pomocą oscyloskopu TDS – podłącz go bezpośrednio do generatora. Dostępne modele 1 lub 2-kanalowe o napięciu wyjściowym 50mV do 10V. W standardzie: sinus, prostokąt, trójkąt, piła, impuls, DC, szum, GPIB, oprogramowanie.

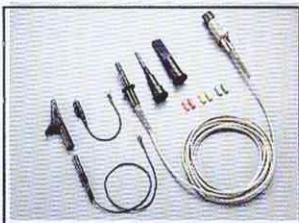


Multimetry serii TX – dokładne, z dużym wyświetlaczem

Nowa seria multimetrów zapewnia dokładne pomiary a podwójny podświetlony wyświetlacz, interfejs optyczny, oprogramowanie dają więcej możliwości pomiarowych niż klasyczny DMM. Dostępne w 2 modelach: TX-1, TX-3. W standardzie: AC, DC, AC+DC, rezystancja, pojemność, częstotliwość, temperatura (TX-3), 0,05%DC (TX-3), odczyt w dBm i dB (TX-3). Opcjonalnie: oprogramowanie, torba.

Cała gama akcesorii:

sondy prądowe DC do 100MHz, do 20kA, sondy napięciowe pasywne 1X, 10X, 100X, 1000X, aktywne, różnicowe, wysokonapięciowe różnicowe, z końcówkami SMD, systemy izolacji galwanicznej, przedwzmacniacze różnicowe i ... więcej



Przyrządy objęte są 3-letnią gwarancją

Dystrybutor oraz serwis:

TesPol s.c. 50-512 Wrocław
ul. Tarnogajska 11/13
tel. 071/336-75-20, 367-38-93
e-mail: tespol@tespol.com.pl
www.tespol.com.pl

Partnerzy handlowi:

Merserwis
00-201 Warszawa
ul. Gen. Wł. Andersa 10
tel. 022/831-42-56
831-25-21

NDN
02-784 Warszawa
ul. Janowskiego 15
tel. 022/641-15-47
641-61-96



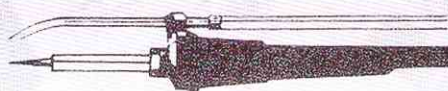
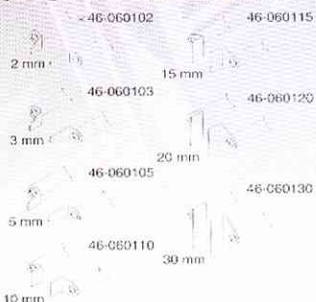
02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, tel. 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

ZESTAW LUTOWNICZY TYPU 988 NAJLEPSZY W SWOJEJ KLASIE

- **Oszczędzacz energii (włączanie w zerze)**
- **Wbudowany odsysacz**
- **Bezpieczne napięcie – zabezpieczenie elektrost.**
- **Lekkie i ergonomiczne końcówki lutownicze**
- **Opcjonalna końcówka pincetowa do elementów SMD**
- **Zestaw umożliwia wydmuch gorącym powietrzem i ssanie**

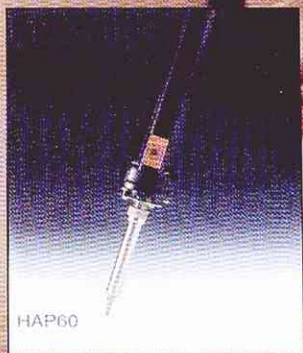


GROTY PINCETOWE

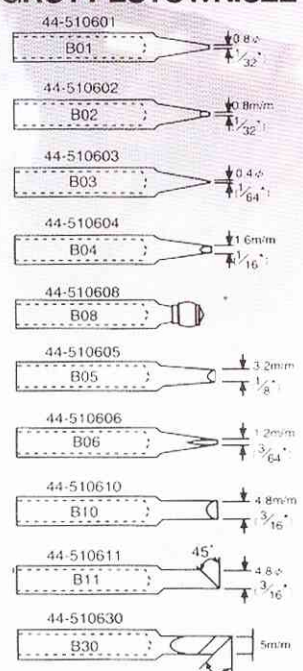


Do końcówki lutowniczej można łatwo przymocować opcjonalny odsysacz oparów

GROTY DO WYLUTOWYWANIA



GROTY LUTOWNICZE



DANE TECHNICZNE

Uniwersalny zestaw lutowniczy NDN 988 (cztery urządzenia w jednym)				
Końcówki	do lutowania	do wylutowywania	pincetowa (opcja)	wydmuch gorącego powietrza (opcja)
	107ESD	DIA60A	TWZ60	HAP 60
Zasilanie grzejnika	24V AC	24V AC	24V AC	24 V AC
Moc grzejnika	60W	60W	30W x 2	60W
Zasilanie pompki	115V lub 230V			
Temperatura pracy	200°C-480°C	300°C-450°C	150°C-430°C	350°C
Standardowe groty	44-510601 (B01)	44-915412 (D12)	46-060102 (TZ02)	standard
Wymiary	320 x 250 x 145 mm			
Waga	6,5kg (bez wyposażenia opcjonalnego)			





NAJWIĘKSZY WYBÓR ZASILACZY W POLSCE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: NDN-MERASERW, 41-200 Sosnowiec. Sienkiewicza 26 tel: (0-32) 266-91-39, fax 266-65-89

W ciągłej sprzedaży kilkadziesiąt typów zasilaczy:

MODEL	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1720SL10A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1731SB3A
Napięcie wyjściowe	0-30V	0-30V	0-20V	0-30V	0-30V	0-60V	2x (0-30V) 2x (0-3A) 1x (5V, 3A)
Prąd wyjściowy	0-3A	0-5A	0-10A	0-10A	0-20A	0-3A	
Ilość wyjść/ Praca szeregowo równoległa	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	potrójny TAK (60V, 3A) TAK (30V, 6A)
Napięciowy współ. stabilizacji: CV, CC	CV<0,01±1mV CC<0,2±1mA	CV<0,01±1mV CC<0,2±1mA		CV<0,02±3mV CC<0,5±3mA			CV<0,01±0,5mV CC<0,2±1mA
Obciążeniowy współ. stabilizacji: CV, CC	CV<0,01±2mV CC<0,2±3mA	CV<0,01±5mV CC<0,2±15mA		CV<0,5±10mV CC<0,5±20mA			CV<0,01±1mV CC<0,2±3mA
Tętnienia (mV)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)		3 mV (RMS)			0,5 mV (RMS)
Wymiary (cm)	16x13x29	16x13x29	16x26x29	16x26x29	16x26x36	16x13x29	16x26x36
Waga (kg)	6	6,5	10	12	18	8	11
Inteligentne chłodzenie			Tak	Tak	Tak		Tak
CENA (bez VAT)	300zł	350zł	380zł	500zł	680zł	550zł	680zł

2 LATA GWARANCJI



NDN ZASILACZE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl
e-mail: info@ndn.com.pl

LABORATORYJNE

NA KAŻDĄ KIESZEŃ

BEZKONKURENCYJNA OFERTA ZASILACZY NDN!
(np. zasilacz NDN - 0+15V, 0+2A za 165 zł. + VAT)

Dane techniczne zasilaczy AMREL

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Maks. moc wyjściowa	30 W	60 W	90 W	70 W	165 W
NAPIĘCIE					
Zakres	0 ÷ 15 V 0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V 0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V / 0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V / 0 ÷ 30 V
Raster	10 mV 10 mV	10 mV 10 mV	10 mV	10 mV	10 mV
Nac. maks.	16 V 32 V	16 V 32 V	32 V	-32 V ÷ +32 V	-32 V ÷ +32 V
Tryb śledzenia				0 ÷ ± 30 V	0 ÷ ± 30 V
Błąd śledzenia				± 20 mV	± 20 mV
PRĄD					
Zakres	0 ÷ 2 A 0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A 0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷ 1 A / 0 ÷ -1 A	0 ÷ 2,5 A / 0 ÷ -2,5 A
Raster	1 mA 1 mA	1 mA 1 mA	1 mA	1 mA	1 mA
Prąd maks.	2,4 A 1,2 A	4,4 A 2,4 A	3 A	+1,2 A / -1,2 A	+3 A / -3 A
Tryb śledzenia				0 ÷ ± 1 A	0 ÷ ± 2,5 A
Błąd śledzenia				± 2 mA	± 5 mA
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA					
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)		1 mV		1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)		2 mV		2 mV	10 mV
Tętnienia (wart. skuteczna) (10 Hz ÷ 20 kHz)		0,5 mV rms***		1,5 mV rms	2 mV rms
Tętnienia (wart. międzyszczytowa) (10 Hz ÷ 20 kHz)		5 mVp-p		10 mVp-p	20 mVp-p
Odpowiedź na stan nieustalony		typowa 200 μs		typowa 200 μs	typowa 200 μs
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU					
Napięciowy WS (zmiana napięcia sieci ± 10%)		typowa 5 mA		typowa 15 mA	typowa 15 mA
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)		typowa 5 mA		typowa 10 mA	typowa 10 mA
Tętnienia (10 Hz ÷ 20 kHz) (wartość typowa)		1 mA rms		1 mA rms	1 mA rms
Wymiary	2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper	220 x 86 x 300 mm			213 x 132 x 388 mm
Waga	ok. 4,5 kg		ok. 5,5 kg		ok. 8,2 kg
Chłodzenie	Naturalne	Wymuszone - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość			
Zasilanie AC 220V ± 10%	47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 150 W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110 W	47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250 W
RS 232c	Wyposażenie opcjonalne				
Wyposażenie	Instrukcja obsługi w języku polskim, kabel sieciowy, bezpiecznik				

- Stabilizacja prądu i napięcia
- Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A
- Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.
- Kalibracja programowa
- Inteligentny system chłodzenia
- Złącze RS-232 - opcja (LPS 305 - standard)
- Akustyczna sygnalizacja (beeper) przełączenia i zmiany trybu pracy

- Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS305)
- Przyciski „dół” i „góra” do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych
- Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302
- Dwa kanały regulowane i napięcie dodatkowe (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305
- Gwarancja 24 miesiące

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Cena	700 zł + VAT	850 zł + VAT	850 zł + VAT	1100 zł + VAT	1450 zł + VAT

NDN

02-784 Warszawa
ul. Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47,
641-61-96

**SPRZĘT POMIAROWY FIRMY
HAMEG®**

KATALOG

- oscyloskopy
- analizatory widma
- charakterystyki
- multimetry
- generatory
- czystościomierze
- mierniki impedancji
- zasilacze

**TYLKO NDN
DAJE W PREZENCIE
MIERNIKI CYFROWE**

Przy zakupie towarów nie objętych promocją za kwotę 1000 zł. netto
otrzymasz miernik cyfrowy w prezencie od firmy.

NDN

**Przrządy
METEX
APPA
dla Ciebie**



NDN

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

<http://www.ndn.com.pl> e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: NDN-MERASERW, 41-200 Sosnowiec ul. Sienkiewicza 26 tel: (0-32) 266-91-39, fax 266-65-89



02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: NDN-MERASERW 41-200 Sosnowiec, ul. Sienkiewicza 26
tel: (0-32) 266-91-39, fax 266-65-89

Rewolucja w pomiarach!



APPA 305*

* Najlepszy na rynku
miernik cyfrowy (o wartości
ok. 1 000 zł.) - otrzymujesz
bezpłatnie przy zakupie
oscylloskopu serii TDS 3000

PROMOCJA



Tektronix TDS3000-DPO*

Nowa generacja oscylloskopów cyfrowych

W standardzie: 2 lub 4 kanały, kolorowy wyświetlacz LCD (640x480), FDD, Centronics,
rozdzielczość w torze Y-9 bitów (1mV-10 V/dz) współpraca z sondami aktywnymi.

W opcji: GPIB/RS 232 lub VGA/RS 232, FFT^x, zaawansowane tryby wyzwalania^x
wyzwalanie sygnałem telewizyjnym, zasilanie bateryjne

3 lata gwarancji, dostawa natychmiastowa

* Digital Phosphor Oscilloscope – wyświetla,
zapamiętuje i analizuje trzy wymiary sygnału
w czasie rzeczywistym; lepszy niż analogowy,
lepszy niż cyfrowy.

100 MHz-1,25 GS/s

300 MHz-2,5 GS/s

500 MHz-5 GS/s

Przełamanie bariery cena/parametry

TDS 3012	100 MHz	1,25 GS/s	2 kanały	4ns-10s/dz	cena 3 475,00 USD + Vat
TDS 3032	300 MHz	2,5 GS/s	2 kanały	2ns-10s/dz	cena 4 287,00 USD + Vat
TDS 3052	500 MHz	5 GS/s	2 kanały	1ns-10s/dz	cena 7 075,00 USD + Vat
TDS 3014	100 MHz	1,25 GS/s	4 kanały	4ns-10s/dz	cena 5 215,00 USD + Vat
TDS 3034	300 MHz	2,5 GS/s	4 kanały	2ns-10s/dz	cena 7 651,00 USD + Vat
TDS 3054	500 MHz	5 GS/s	4 kanały	1ns-10s/dz	cena 11 795,00 USD + Vat

Płatność w złotych wg kursu USD/PLN - Bank Handlowy tabela dewizy-sprzedaż

Skorzystaj z bezcłowego importu dla szkół i uczelni
– zaoszczędź: 10 % z tytułu cła oraz 22 % VAT !

Zasilacz LPS



Zasilacz PPS



Generator 503



Programowane zasilacze laboratoryjne LPS

w wyposażeniu standardowym: Interfejs RS232C
i nowe oprogramowanie użytkowe

LPS-301 30 V/1 A lub 15 V/2 A; raster 10 mV/1 mA

LPS-302 30 V/2 A lub 15 V/4 A; raster 10 mV/1 mA

LPS-303 30 V/2,5 A; raster 10 mV/1 mA

LPS-304 2x30 V/1 A i 5 V/2 A; raster 10 mV/1 mA

LPS-305 2x30 V/2,5 A i 5 V/3 A; raster 10 mV/1 mA

Wyświetlacz alfanumeryczny, precyzyjna regulacja i wysoka jakość wykonania – 2 lata gwarancji

Precyzyjne programowane zasilacze PPS

Pojedyncze serii 1000 (7 modeli), moc 70 W

Pojedyncze serii 2000 (8 modeli), moc 180 W

Dwuzakresowe serii 1020 (2 modele), moc 100 W

Podwójne serii 1200 (6 modeli), moc 2x70 W

Programowanie i kalibracja z klawiatury i z zewnątrz, 12-bitowy przetwornik C/A, standardowy interfejs GPIB, dwurzędowy wyświetlacz alfanumeryczny, precyzyjna regulacja i wysoka jakość wykonania – 2 lata gwarancji

Programowane generatory funkcyjne

FG-506, 2 Hz-6 MHz, $\pm 0,01\%$

FG-513, 2 Hz-13 MHz, $\pm 0,01\%$

FG-503, 10 mHz-3 MHz, zniekształcenia < -60 dB, synteza DDS, zewnętrzna modulacja AM, RS-232C, oprogramowanie

Sinus, prostokąt, piła, trójkąt, impuls, TTL, sygnał DC, stabilizacja kwarcowa, regulacja symetrii, współczynnika wypełnienia i offsetu, przemiatanie liniowe i logarytmiczne, VCO, wyzwalanie, dwurzędowy wyświetlacz, odczyt częstotliwości i okresu, stabilność 1 ppm.

Testery telekomunikacyjne

Duży wybór wielofunkcyjnych
testerów telekomunikacyjnych

■ Testery przeznaczone do pomiaru podstawowych parametrów linii:

MT-185 – generator, miernik poziomu, 4 ustalone częstotliwości

MT-2500 – pomiar do 200 kHz; HDSL, ADSL

MT-3000 – pomiar do 300 kHz; HDSL, ADSL

■ Wielofunkcyjne testery z przemiataniem częstotliwości, pomiarami: poziomu szumu, przeników, tłumienności odbicia, szumów impulsowych, aparat telefoniczny (z wybieraniem impulsowym, DTMF, MF), filtry, RS-232C, wyjście na drukarkę termiczną

MT-186e – 20 Hz-50 kHz, + multimetr

MT-186eWB – 40 Hz-300 kHz + multimetr

MT-188e – 20-50 kHz, pomiar skoków wzmocnienia i zaników fazy i amplitudy

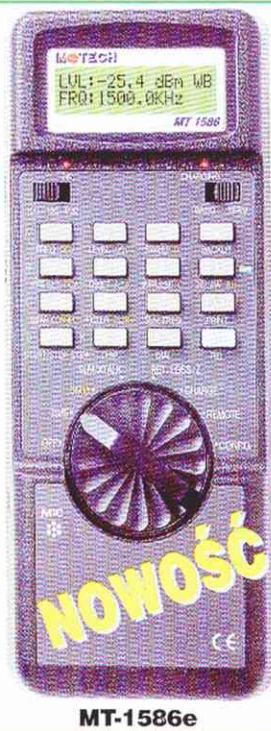
MT-1586e – szerokie pasmo pomiaru do 1,5 MHz + multimetr

Cęgowy miernik mocy MIC 2090W

■ Wyświetlacz LCD 4 cyfry

mierzy:

- Prąd stały i przemienny TrueRMS do 1000 A
- Małe prądy na zakresie 35 A
- Napięcie stałe i przemienne TrueRMS do 600 V
- Moc czynną, bierną i pozorną
- Sygnały przemienne na tle składowej stałej
- Współczynniki mocy i szczytu
- Rezystancję i ciągłość obwodu
- Częstotliwość, amplitudę krótkich impulsów
- Funkcje Peak Hold i Data Hold
- Maksymalna średnica przewodu 55 mm

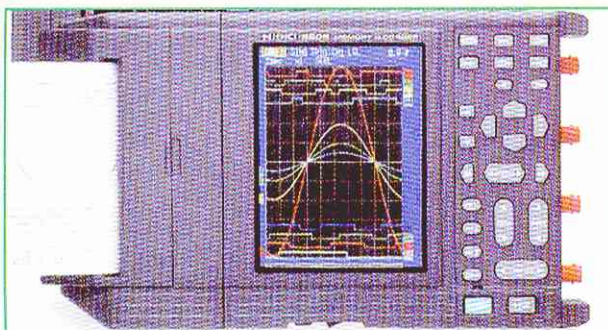


MT-1586e

Bezpośredni
import i serwis

LABIMED®
Sp. z o.o.

02-930 Warszawa,
ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73, 0-603 780 398



Rejestrator 8808

Przenośne rejestratory 8807 i 8808

- Małe wymiary (B5) i masa ok. 1,2 kg
- Zdemontowana drukarka termiczna 8992 (opcja)
- Kolorowy wyświetlacz LCD, TFT o przekątnej 5,7 cali
- 2 kanały analogowe (4 w modelu 8808) i 8 cyfrowych
- Pomiar napięcia od 10 mV/dz do 100 V/dz, 13 zakresów
- Oś czasu od 200 μ s/dz do 5 min/dz, 19 zakresów
- Różne tryby wyzwalania m.in. spadkiem napięcia sieciowego, zakłóceniami sieci i inne
- Multimetr cyfrowy
- Bogate wyposażenie dodatkowe
- Rejestracja: na papierze, w pamięci wewnętrznej 56 kB/kanał, na wymiennych kartach SRAM lub Flash ATA
- Interfejsy RS-232C, faks-modem, Centronics
- Zasilanie: sieciowe, bateryjne, akumulatorowe

Miernik rezystancji izolacji 3453



Miernik rezystancji izolacji 3453

- 3 zakresy pomiarowe rezystancji izolacji i 4 napięcia pomiarowego, 40 M Ω /125 V, 2000 M Ω /250 V, 2000 M Ω /500 V i 4000 M Ω /1000 V
- Pomiar małych rezystancji do 400 Ω z rozdzielczością 0,1 Ω
- Komparator, pamięć 20 wyników pomiarów
- Sygnalizacja zmian rezystancji izolacji – ponowny automatyczny pomiar po upływie 1 minuty
- Sygnalizacja zewnętrznego napięcia – większego od 40 V
- Test ciągłości obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Pomiar napięcia przemiennego do 600 V
- Podświetlany wyświetlacz LCD, maksymalne wskazanie 4000, 30-segmentowy, bargraf (wskaźnik analogowy)
- Zasilanie bateryjne 4 x LR6
- Świadectwo typu GUM



Miernik impedancji 3532

Miernik impedancji 3532

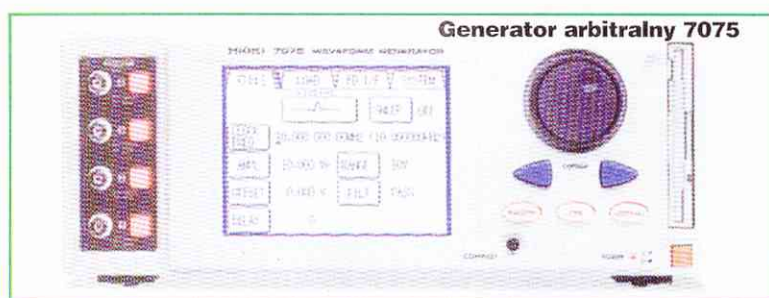
- Pomiar 17 parametrów: pojemności od 0,3200 pF do 370,00 mF, indukcyjności od 16,000 nH do 750,00 kH, IZL, R i X od 10,00 m Ω do 200,00 M Ω , a ponadto IYI, Rp, Rs, θ , G, B, Cp, Cs, Lp, Ls, D i Q
- Podstawowa dokładność $\pm 0,08$ % wartości wskazanej
- Regulowana częstotliwość pomiaru od 42 Hz do 5 MHz
- Regulowane napięcie i prąd pomiarowy
- Podświetlany, dotykowy ekran ciekłokrystaliczny (5 cyfr)
- Wybór czasu pomiaru (trzy tryby min. 20 ms)
- Pamięć 30 zestawów danych pomiarowych, komparator
- Wyjście na drukarkę termiczną model 9442
- Interfejs RS-232C lub GPIB oraz zewnętrzny I/O

Mierniki temperatury 3443, 3444, 3445



Miernik temperatury 3444

- Zdalny pomiar temperatury, dwa markery laserowe miejsca pomiaru
- Wersje z wąską wiązką (3443 i 3444) oraz do pomiaru punktowego (3445)
- Podwójny, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- Zakres pomiaru od -50,0 do 500 $^{\circ}$ C z rozdzielczością 0,1 $^{\circ}$ C
- Dokładność pomiaru 0,1%, czas odpowiedzi 0,7 s
- Pamięć wewnętrzna 130 wyników pomiarów (3443)
- Wyjście analogowe do współpracy z rejestratorem (3444 i 3445)
- Interfejs RS-232C, oprogramowanie do analizy danych pomiarowych
- Bezpośrednia współpraca z drukarką (3443)
- Wskazanie wartości maksymalnej i minimalnej
- Bryzgoszczelna i pyłoszczelna obudowa (IP 54)
- Zasilanie bateryjne (maks. czas pracy 50 h) lub z zasilacza sieciowego (opcja)



Generator arbitralny 7075

Generator arbitralny 7075

- 4 kanały z niezależną regulacją parametrów sygnałów
- Tryb generatora funkcyjnego, przebiegi standardowe: sinus, prostokąt, impuls, trójkąt, piła, szumy, sygnał stały
- Duża pamięć o pojemności 120 kB na kanał
- Oś napięciowa z rozdzielczością 16 bitów, zegar do 10 MHz
- Funkcja (jednoczesnego) przemieszczania: częstotliwości, amplitudy i offsetu oraz kombinacji tych parametrów, w 128 skokach
- Funkcje wyzwalania, 14 typów filtrów dolnoprzepustowych, możliwość synchronicznej pracy (maks. 16 generatorów)
- Dotykowy ekran ciekłokrystaliczny o przekątnej 5,7"
- Stacje dyskiek 3,5", wyjście analogowe, sterowanie zewnętrzne I/O
- Oprogramowanie do przetwarzania bardzo złożonych sygnałów 7990
- Interfejsy RS-232C i GPIB

**WYŁĄCZNY
IMPORTER**

LABIMED®
Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73, 0-603 780 398

OSCYSKOPY



LG PRECISION

**IMPORT
BEZCŁOWY
SPECJALNA
OFERTA
DLA SZKÓŁ
I UCZELNI**

Oscyloskopy analogowe

OS-5100A, 100 MHz, 3 kanały
OS-5060A, 60 MHz, 2 kanały
OS-5040A, 40 MHz, 2 kanały
OS-5020, 20 MHz, 2 kanały

Oscyloskopy analogowe typu READ OUT

OS-5100RA, 100 MHz, 4 kanały
OS-5100RB, 100 MHz, 2 kanały
OS-504RD, 40 MHz, 2 kanały
OS-502RB, 20 MHz, 2 kanały

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe

OS-3060D, 60 MHz, 10 ns/dz
OS-3040D, 40 MHz, 20 ns/dz
OS-3020D, 20 MHz, 20 ns/dz
LS-3000 oprogramowanie

Telekomunikacyjna aparatura pomiarowa firmy CREDIX

Tester aparatów telefonicznych DD-5601

- Przeznaczony do testowania sprzętu telefonicznego w tym zarówno stacjonarnych telefonów jak i przenośnych dołączonych do linii telefonicznych, sekretarek telefonicznych i innych.
- 16-bitowy programowany port we/wy
- Standardowy interfejs RS-232C (9600 bps)
- Wybieranie tonowe, impulsowe, DTMF – dwa generatory tonu
- Łatwe programowanie poziomu i tonu sygnału dzwonienia
- Tryb przeglądania wyników pomiarów View Mode ułatwiający wykrywanie błędów powstających przy szybkim ponownym wybieraniu
- Zestaw testów automatycznych: nadajnik/odbiornik
- 16 banków pamięci zestawów warunków pomiarów

W ofercie również bogaty wybór generatorów sygnałowych



Credix DD-5601

MULTIMETRY SAFTEC z aprobatą typu GUM



SAF 310S

Prosty i tani, duży wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, AC/DCV, DCA, R, test diody, ciągłość obwodu, zabezpieczenia, osłona gumowa

Cena 89 zł + VAT



SAF 320F

Automatyczna zmiana zakresów, bargraf, AC/DCV, dokładność podstawowa 0,5%, AC/DCA, R, f, hFE, pomiar temperatury - sonda w komplecie, Data Hold

Cena 155 zł + VAT



SAF 350E

Podwójny wyświetlacz z bargrafem, AC/DCV, dokładność podstawowa 0,3% AC/DCA, R, C, f, T, dioda, ciągłość, pomiar względny, 8 pamięci, komparator, RS-232C + oprogramowanie

Cena 278 zł + VAT



SAF 350A

Podwójny, podświetlany wyświetlacz z bargrafem, dokładność podstawowa 0,1% (DCV), TrueRMS DCV/A, ACV/A, R, C, L, f, T, dioda, ciągłość, współczynnik wypełnienia, pomiar względny, komparator, 8 pamięci, RS-232C + oprogramowanie

Cena 398 zł + VAT

**Bezpośredni import,
własny serwis**

LABIMED®
Sp. z o.o.

02-930 Warszawa,
ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73, 0-603 780 398



Termometry ESCORT 18, 19, 20

- Wybór typu sondy: Pt392, Pt385, JIS392, Ni100
- Pomiar temperatury i rezystancji (19)
- Rozdzielczość 0,1°C
- Pamięć 20 pomiarów
- Pomiar 2-, 3- i 4-przewodowy
- Zapis wartości maks., mini i śred.
- Pomiar względny, Data Hold
- Komparator z sygnalizacją akustyczną
- Podświetlany, podwójny wyświetlacz
- Dwukierunkowy, optyczny interfejs RS-232C
- Dwa wejścia pomiarowe (20/18)
- Pomiar różnicowy (T1-T2) (20/18)
- Wyjście sygnału alarmowego (20)
- Zasilanie bateryjne lub z sieci (20)
- Wewnętrzna i zewnętrzna kompensacja zimnych końców

ELC-131D



ELC-3131D

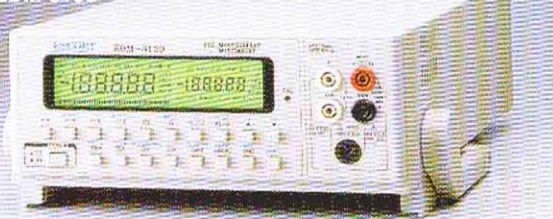


Mierniki RLC

- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem
- Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D)
- Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ
- Pojemność 0,1 pF...10 mF
- Indukcyjność 1 μH...10000 H
- Dobroć, tangens kąta stratności
- Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz
- Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna
- Automatyczna kalibracja
- Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D – przenośny)

cena: 1680 zł (ELC-3131D), 690 zł (ELC-131D);

EDM-3150



Multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem
- DCV z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01%
- DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05%
- AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz
- Pomiar: R, C, f, T, dBm
- Pomiar względny, wartość mini., maks., śred.
- Testy diody, ciągłości
- RS-232C, GPIB (standard).

cena: 3400 zł



Escort 2000

Multimetry-kalibratory, Escort 2000 i 2010

generują i jednocześnie mierzą sygnały:

- Źródła: napięciowe 0...1,5 V lub 0...15 V (±0,03%)
- prądowe 0...25 mA (±0,03%)
- Generator sygnału prostokątnego (tylko 2000): 28 częstotliwości 0,5...4800 Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5 V, 15 V, 12 V i ±12 V
- generator sygnału schodkowego (SCAN): Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99 s).
- Różne tryby pracy, 16 pamięci.
- Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP): Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci.
- Multimetr: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400 Ω...40 MΩ), DC/ACV (do 600 V – Escort 2010), DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, temperatury, częstotliwości, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks./min./śred. Test diody i ciągłości, Data Hold.
- Interfejs RS-232C z optozłączem, oprogramowanie (opcja), sonda termoparowa (opcja)

cena: 1390 zł



ESCORT 300C

Przenośne oscylloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:

- Oscylloskop cyfrowy: dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, automatyczny setup, 20 pamięci, kursory
- Multimetr cyfrowy (320C): 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody
- Analizator stanów logicznych (320C): 8 kanałów, 20 MHz, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym
- Częstościomierz: 1 Hz...20 MHz, 7 cyfr, pomiar okresu
- Wyświetlacz CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe, RS-232C, Centronics.

cena: 4500 zł (320C), 2950 zł (300C)



Multimetry ESCORT 176, 178, 179

- Wyświetlacz 4 i 1/2 3/4 cyfry, 3 1/3 3/4 cyfry (176) z 41-segmentowym bargrafem
- Pomiar napięcia (do 1000 V) i prądu przemiennego TrueRMS (179)
- Pomiar: DCA/V, R, f (179), C (10 mF) (178, 179), T1, T2, T1-T2 (179), wartość min/maks/średnia
- Podstawowa dokładność 0,1% (DCV/A) (179)
- Pomiar zawartości harmonicznych, pomiar względny (178, 179)
- Test diody i ciągłości obwodu.
- Timer automatycznego wyłączenia zasilania (1-99 minut)
- Wybór wyświetlania w % dla trybów 4 20 mA i 0-20 mA (178, 179)
- Automatyczna i ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Interfejs RS-232

cena: 590 zł (179), 450 zł (178), 330 zł (176)

przrządy pomiarowe firmy

ESCORT

LABIMED®

Sp. z o.o.

2 lata
gwarancji

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73
tel. 0-603 780 398

Ceny bez podatku VAT 22%

Wszystkie przyrządy mają zatwierdzenie typu GUM

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



ESCORT 95T

- Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości
- Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w pasmie 45 Hz...20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97)
- Duża rozdzielczość 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Ponadto pomiar: rezystancji: 0,1 Ω...40 MΩ
- pojemności: 1 pF...10 mF
- częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz (*)
- współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99,9% (*)
- szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s (*)
- konduktancji do 40 nS/100 GΩ (*)
- temperatury: -40...+137,2°C (*)
- dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*)
- współczynnika szczytu
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów
- Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny
- Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe)
- Sonda termoparowa typu K (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97

cena: 890 zł (97), 630 zł (95T), 590 zł (95)

THOMSON SCENIUM

ZESTAW THOMSON SCENIUM
KRYJE W SOBIE WIELKIE EMOCJE



THOMSON SCENIUM / NAJNOWSZA TECHNOLOGIA WYWOŁUJE MOCNE WRAŻENIA. Nowa gama produktów Thomson Scenium, stworzona, by zapewnić w Twoim domu najlepszą rozrywkę, to połączenie ostatnich osiągnięć technologii i oryginalnego wzornictwa. Sercem zestawu jest telewizor o doskonale płaskim ekranie, dostępny w czterech

kolorach obudowy. Wokół niego odtwarzacz DVD, dwa magnetowidy (VHS lub S-VHS), aparatura audio i cyfrowa kamera wideo zapewniają Ci jednocześnie doskonałą jakość obrazu i magiczne efekty dźwiękowe. Dzięki srebrnej obudowie i wyjątkowemu stolikowi, nowy zestaw Thomson Scenium harmonijnie wkomponuje się we wnętrze Twojego domu.

LISTA DEALERÓW THOMSON SCENIUM: Bielsko-Biała, MIX ELECTRONICS – ul. Partyzantów, tel.: 033/822-84-46; Chorzów EURONORM – ul. Wolności 32, tel.: 032/241-67-04; Gdynia EURO RTV AGD – Al. Zwycięstwa 256, tel.: 058/664-91-21; Gorzów Wlkp. MARS SALON NEPTUN – ul. Fabryczna 2, tel.: 095/721-66-69; Katowice EURO RTV AGD – Al. Roździeńskiego 191, tel.: 032/203-90-82; EURONORM – ul. 3-go Maja 23, tel.: 032/253-98-40; Kraków MIX ELECTRONICS – ul. Królewska 55, tel.: 012/636-23-22 – ul. Wadowicka 8A, tel.: 012/266-87-72; Łódź EURO RTV AGD – Al. Piłsudskiego 94, tel.: 042/676-18-98; Opole ARCON – ul. Armii Krajowej 11/13A, tel.: 077/456-44-18; Piła MARS – ul. Bydgoska 5, tel.: 067/213-07-41; Poznań EURO RTV AGD – ul. Franowo 3, tel.: 061/879-99-03; Rzeszów JAREX – ul. Bardowskiego 4, tel.: 017/852-19-15; Sosnowiec OPAL – ul. 3-go Maja 16, tel.: 032/266-81-87; Szczecin DOMAR – Pl. Lotników 6, tel.: 091/433-58-65; Warszawa EURO RTV AGD – ul. Okopowa 58/72, tel.: 022/531-46-37 – ul. Puławska 427, tel.: 022/649-31-80; Wrocław ZUBER – Pl. Legionów 8, tel.: 071/341-28-28 – ul. Mikołaja 21/29, tel.: 071/344-53-87; Zielona Góra MARS – ul. Urszuli 3, tel.: 068/324-27-73.

www.thomson.com.pl

THOMSON